

JP2001523901

PUB DATE: 2001-11-27

APPLICANT: ERICSSON TELEFON AB L M [SE]

HAS ATTACHED HERETO CORRESPONDING ENGLISH LANGUAGE EQUIVALENT:

WO9913600

PUB DATE: 1999-03-18

APPLICANT: ERICSSON TELEFON AB L M [SE]

# PACKET DATA COMMUNICATIONS SCHEDULING IN A SPREAD SPECTRUM COMMUNICATIONS SYSTEM

Page bookmark JP 2001523901 (A) - PACKET DATA COMMUNICATIONS SCHEDULING IN A SPREAD SPECTRUM COMMUNICATIONS SYSTEM

Publication date: 2001-11-27

Inventor(s):

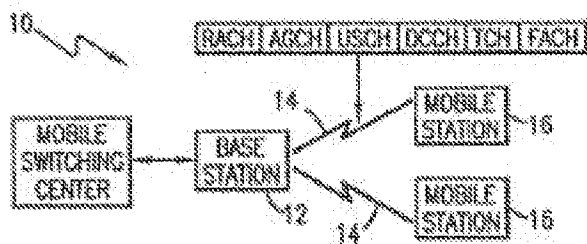
Applicant(s): ERICSSON TELEFON AB L M [SE]

Classification: - H04B7/26; H04J13/00; H04W74/04; (IPC1-7): H04J13/00; H04Q7/36;  
international: H04Q7/38

- European: H04B7/26S; H04Q7/38C2; H04W74/04

Application number: JP20000511271T 19980901

Priority number(s): WO1998SE01553 19980901; US19970926047 19970909



Abstract not available for JP 2001523901 (A)

Abstract of corresponding document: WO 9913600 (A1)

In a spread spectrum communications system (10) supporting bursty uplink and downlink data packet transmission telecommunications services, significant concerns exist as to the generation of unacceptable levels of interference resulting from plural and simultaneous data packet transmissions. To address this concern, the system (10) selectively organizes an access schedule for mobile station uplink data packet transmissions and a delivery schedule for downlink data packet transmissions. For the uplink, the schedule is transmitted to plural mobile stations (16) in a current frame (e.g., frame n) and identifies which one or ones of plural mobile stations (16) are authorized to make an uplink data packet transmission in a next frame (e.g., frame n+1). Only those mobile stations (16) scheduled with authorization to make an access in the next frame (n+1) then transmit their data packets (or a portion thereof) to the base station (12) during that next frame (n+1). On the downlink, a notification of intended delivery is communicated to destination mobile stations (16) in a current frame (n). The system (10) then makes downlink delivery in accordance with the schedule to the destination mobile stations (16) in a next frame (n+1).

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号  
特表2001-523901  
(P2001-523901A)

(43) 公表日 平成13年11月27日 (2001. 11. 27)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 Q 7/36		H 0 4 B 7/26	1 0 5 D 5 K 0 2 2
7/38			1 0 9 A 5 K 0 6 7
H 0 4 J 13/00		H 0 4 J 13/00	A

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 36 頁)

(21) 出願番号 特願2000-511271(P2000-511271)  
(86) (22) 出願日 平成10年9月1日 (1998. 9. 1)  
(85) 翻訳文提出日 平成12年3月8日 (2000. 3. 8)  
(86) 国際出願番号 P C T / S E 9 8 / 0 1 5 5 3  
(87) 国際公開番号 W O 9 9 / 1 3 6 0 0  
(87) 国際公開日 平成11年3月18日 (1999. 3. 18)  
(31) 優先権主張番号 0 8 / 9 2 6 , 0 4 7  
(32) 優先日 平成9年9月9日 (1997. 9. 9)  
(33) 優先権主張国 米国 (U S)

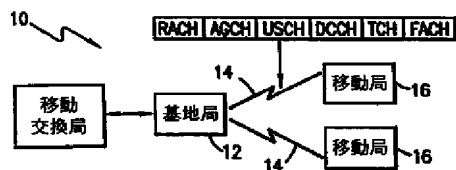
(71) 出願人 テレフオンアクチーボラゲット エル エム エリクソン (パブル)  
スウェーデン国エス - 126 25 ストックホルム (番地なし)  
(72) 発明者 ベミング、ベル  
スウェーデン国 ストックホルム、アルストロメルガタン 32、 2トルプ  
(72) 発明者 ルンドスヨ、ヨハン  
スウェーデン国 ブロムマ、トラネベルグスベージェン 93、 1トルプ  
(74) 代理人 弁理士 浅村 皓 (外3名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スペクトラム拡散通信システムにおけるパケットデータ通信スケジューリング

(57) 【要約】

突発的アップリンク及びダウンリンクデータパケット送信通信サービスを支援するスペクトラム拡散通信システム (10) において、複数のデータパケット送信が同時に行われる時に生じる許容できない程度の干渉の発生が問題となる。これに対処するために、システム (10) は、移動局アップリンクデータパケット送信のためのアクセススケジュールと、ダウンリンクデータパケット送信のための配送スケジュールとを選択的に組織する。アップリンクに関しては、現在のフレーム (例えば、フレームn) で、スケジュールが複数の移動局に送信され、次のフレーム (例えば、フレームn+1) でアップリンクデータパケット送信を行う許可を得ている1つ又は2つ以上の移動局 (16) を特定する。そして、次のフレーム (n+1) でのアクセスを許可されてスケジュールされている1つ又は2つ以上の移動局だけが、データパケット (又は、その一部) を、次のフレーム (n+1) の間に基地局 (12) へ送信する。ダウンリンクに関しては、現在のフレーム (n) で、所望される配送についての知らせが目的移動局 (16) に通信される。そして、シ



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 スペクトラム拡散通信システムにおいて、

複数の移動局であって、そのうちのいくつかは、アップリンク通信のためのデータパケットを持ち、

前記複数の移動局とスペクトラム拡散エアインターフェースを介して無線周波数通信を行う基地局であって、前記基地局は、データパケットのアップリンク通信のためのフレームアクセスをスケジューリングすることによって移動局のいずれかからのアクセス要求に対して応答し、そのスケジューリングはエアインターフェースを介して移動局と通信し、さらに、1つまたは2つ以上の移動局が拡散符号化する許可を有し、アップリンクデータパケットがエアインターフェースを介して通信する単数または複数の到来フレーム内に時刻を前記スケジューリングが指定する、スペクトラム拡散通信システム。

【請求項2】 請求項1に記載のシステムであって、スペクトラム拡散通信システムがコード分割多元接続セルラー通信システムを備えるシステム。

【請求項3】 請求項1に記載のシステムであって、前記スケジューラが、エアインターフェースを介して、制御チャンネル上で通信されるシステム。

【請求項4】 請求項3に記載のシステムであって、前記制御チャンネルが、アップリンクトラフィックをスケジューラするのに使用される移動局用の共通ダウンリンク制御チャンネルを備えるシステム。

【請求項5】 請求項3に記載のシステムであって、前記制御チャンネルが、移動局専用の制御チャンネルを備えるシステム。

【請求項6】 請求項1に記載のシステムであって、いずれかの移動局からの前記アクセス要求が、システムをアクセスするのに使用される共通アップリンク制御チャンネルを介して送信されるシステム。

【請求項7】 請求項1に記載のシステムであって、いずれかの移動局からの前記アクセス要求が、その移動局専用のアップリンク制御チャンネルを介して送信されるシステム。

【請求項8】 請求項1に記載のシステムであって、いずれかの移動局からの前記アクセス要求が、アップリンク通信のためのデータパケットのための長さ

の指示を含むシステム。

【請求項 9】 請求項 1 に記載のシステムであって、いずれかの移動局からの前記アクセス要求が、データパケットそのものを含み、基地局は、データパケットそのものを含む移動局からのアクセス要求に応答して、受信されたデータパケットを配送すべく送り出すシステム。

【請求項 10】 請求項 1 に記載のシステムであって、前記スケジュールが、現在のフレーム内で、エアインターフェースを介して移動局へ通信され、スケジュールは、更に、次のフレームで、エアインターフェースを介して、拡散符号化されたアップリンクデータパケット通信を行う許可を指定するシステム。

【請求項 11】 請求項 1 に記載のシステムであって、前記スケジュールは、前記いずれかの移動局がアップリンクデータパケット通信を行うのに使用する処理ゲイン（拡散因子）情報を含むシステム。

【請求項 12】 請求項 1 に記載のシステムであって、前記スケジュールは、更に、前記いずれかの移動局のうちの複数の移動局が、同時に、拡散符号化されたアップリンクデータパケット通信をエアインターフェースを介して行う許可を得ている単数又は複数のフレーム内の時刻を指定することを特徴とするシステム。

【請求項 13】 スペクトラム拡散通信システムにおいて、アップリンク通信アクセスをスケジュールするための方法であって、

アップリンクデータパケット通信を行うことを示すアクセス要求メッセージを複数の移動局から受信し、

受信されたアクセス要求メッセージに応答して、データパケットのアップリンク通信のためのフレームアクセスをスケジュールし、

現在のフレームの間に、単数又は複数の移動局が拡散符号化されたアップリンクデータパケット通信の許可を持っている 1 つ又は 2 つ以上のフレーム内の時刻を指定するスケジュールを送信し、

スケジュール許可された移動局から、拡散符号化されたアップリンクデータパケット通信を受信する、こと

を備えた方法。

【請求項14】 請求項13に記載の方法であって、前記スペクトラム拡散通信システムが、コード分割多元接続セルラー通信システムを備える方法。

【請求項15】 請求項13に記載の方法であって、スケジュールを送信するステップが、スペクトラム拡散通信システム制御チャンネル上でスケジュールを送信するステップを備える方法。

【請求項16】 請求項15に記載の方法であって、制御チャンネルが、アップリンクトラフィックをスケジュールするのに使用される移動局用共通ダウンリンク制御チャンネルを備える方法。

【請求項17】 請求項15に記載の方法であって、制御チャンネルが、移動局専用の制御チャンネルを備える方法。

【請求項18】 請求項13に記載の方法であって、アクセス要求メッセージを受信するステップが、システムをアクセスするのに使用される共通アップリンク制御チャンネルを介してアクセス要求メッセージを受信するステップを備える方法。

【請求項19】 請求項13に記載の方法であって、アクセス要求メッセージを受信するステップが、移動局専用のアップリンク制御チャンネルを介してアクセス要求メッセージを受信するステップを備える方法。

【請求項20】 請求項13に記載の方法であって、スケジュールするステップが、更に、

各移動局データパケットの完全な通信のために必要なフレーム数を決定し、  
スケジュールされたフレームアクセスにおいて、複数のフレームを必要とするデータパケット通信に課金するステップ  
を備える方法。

【請求項21】 請求項13に記載の方法であって、アクセス要求メッセージが、アップリンク通信のためのデータパケットのための長さの指示を含む方法。

【請求項22】 請求項13に記載の方法であって、アクセス要求メッセージが、データパケットそのものを含む方法であって、この方法は、更に、データパケットそのものを含むアクセス要求メッセージに応答して受信されたデータパ

ケットを配送のために送り出すステップを備える方法。

【請求項23】 請求項13に記載の方法であって、スケジュールを送信するステップが、現在のフレームの間にスケジュールを送信するステップを備え、そのスケジュールは、拡散符号化されたアップリンクデータパケット通信を次のフレームでエアインターフェースを介して行う許可のあることを指定する方法。

【請求項24】 請求項13に記載の方法であって、いずれかの移動局がアップリンクデータパケット通信を行うのに使用する処理ゲイン（拡散因子）情報を前記スケジュールが含む方法。

【請求項25】 請求項13に記載の方法であって、スケジュールを送信するステップは、前記いずれかの移動局のうちの複数の移動局が、同時に、拡散符号化されたアップリンクデータパケット通信を行う許可を得ている単数又は複数のフレーム内の時刻を指定するスケジュールを送信するステップを備える方法。

【請求項26】 スペクトラム拡散通信システムにおいて、

複数の移動局であって、そのうちのいくつかは、ダウンリンクデータパケット通信のため目的地を持ち、

前記複数の移動局とスペクトラム拡散エアインターフェースを介して無線周波数通信を行う基地局であって、前記基地局は、データパケットのダウンリンク通信のためのフレームアクセスをスケジューリングすることによってダウンリンク通信のためのデータパケットの受信に対して応答し、そのスケジュールはデータパケットのダウンリンク配送のための単数または複数の到来フレーム内に時刻を指定し、さらに前記スケジュールはエアインターフェースを介して配送の指定を目的の移動局に送信し、かつ拡散符号して、ダウンリンクデータパケット通信を指定された時刻にエアインターフェースを介して実行するスペクトラム拡散通信システム。

【請求項27】 請求項26に記載のシステムであって、スペクトラム拡散通信システムが、コード分割多元接続セルラー通信システムを備えるシステム。

【請求項28】 請求項26に記載のシステムであって、前記指示が制御チャンネル上のエアインターフェースを介して通信されるシステム。

【請求項29】 請求項28に記載のシステムであって、前記制御チャンネルが、ダウンリンク配送指示を提供するのに使用される移動局用の共通ダウンリンク制御チャンネルを備えるシステム。

【請求項30】 請求項28に記載のシステムであって、前記制御チャンネルが、移動局専用の制御チャンネルを備えるシステム。

【請求項31】 請求項26に記載のシステムであって、前記スケジュールが実行されて、エアインターフェースを介して、目的移動局へ、所望される配送の現在のフレームの間に、指示を送信し、次のフレームの間に、エアインターフェースを介して、拡散符号化されたダウンリンクデータパケット通信を行うシステム。

【請求項32】 請求項31に記載のシステムであって、前記指示は、いずれかの移動局がダウンリンクデータパケット通信を受信するのに使用する処理ゲイン（拡散因子）情報を含むシステム。

【請求項33】 スペクトラム拡散通信システムにおいて使用される、ダウンリンク通信配送をスケジュールするための方法であって、

受信されたダウンリンクデータパケットに応答して、これから来る1つ又は2つ以上のフレーム内のある時刻における、データパケットのダウンリンク通信のためのフレームアクセスをスケジュールし、

ダウンリンクデータパケット通信の所望される配送について、いずれか1つ又は2つ以上の移動局に指示を送信し、

スケジュールリングに従って、前記いずれかの移動局へ、拡散符号化されたダウンリンクデータパケット通信を送信する、ことを備えた方法。

【請求項34】 請求項33に記載の方法であって、スペクトラム拡散通信システムが、コード分割多元接続セルラー通信システムを備える方法。

【請求項35】 請求項33に記載の方法であって、前記指示を送信するステップが、スペクトラム拡散通信システム制御チャンネル上で指示を送信するステップを備える方法。

【請求項36】 請求項35に記載の方法であって、前記制御チャンネルが



ダウンリンク配送指示を提供するのに使用される移動局用の共通ダウンリンク制御チャンネルを備える方法。

【請求項37】 請求項35に記載の方法であって、前記制御チャンネルが、移動局専用制御チャンネルを備える方法。

【請求項38】 請求項33に記載の方法であって、指示を送信するステップが、現在のフレームの間に、ダウンリンクデータパケット通信が次のフレームで配送されるという指示を前記いずれかの移動局へ送信するステップと、

データパケット通信を送信するステップが、次のフレームの間に、拡散符号化されたダウンリンクデータパケット通信を、スケジューリングに従って、前記いずれかの移動局へ送信するステップとを備える方法。

【請求項39】 請求項33に記載の方法であって、前記指示は、前記いずれかの移動局がダウンリンクデータパケット通信を受信するのに使用する処理ゲイン（拡散因子）情報を含む方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## (技術分野)

本発明は、移動通信システムに関し、特に、パケットデータ通信用のアップリンク及びダウンリンク通信接続のスケジューリングを行うシステムに関する。

## 【0002】

## (背景技術)

次世代の移動通信システム（例えば、広帯域セルラーシステム）は、デジタル音声、ビデオ、及びデータ（パケットモード及びチャンネル切り替えモードで）を含む広い選択ができる通信サービスを提供することが要求されるであろう。加入者にとって使用できるサービスの数が増えた結果、呼び出しの数もかなり増えることが予想される。その結果、システムの限られた通信資源上でのトラフィック密度がずっと高くなると予想される。

## 【0003】

スペクトラム拡散（コード分割多元接続）型の広帯域セルラーシステムにおいて、各移動局は、使用できる通信サービスの使用を支援するためのアップリンクコードチャンネルのセットにアクセスする。しかしながら、これらの移動局間のアップリンクのセットは、同期のため、相互に直交しているとはならない。従って、複数の移動局が同時に呼び出し通信を行うと、移動局の間で、ある程度の干渉が生じる。送信パワーレベルをダイナミックに制御し、干渉を制御しようとする努力がなされているにもかかわらず、多数の移動局の呼び出しを処理しようとすると、この干渉は、許容できる範囲を超えてしまうことがあり得る。

## 【0004】

前述の干渉問題は、アップリンク上のパケットデータ通信サービスの設備と関連して、特に関心が持たれている。というのは、通信システムによって扱われるトラフィックが、その性質上、突発的(bursty)であり、サービスアクセスを予測するのは非常に困難であるからである。このようなアップリンクバーストが、多数、同時に生じると、移動局間の干渉が大きくなり、通信がうまくいなくなる可能性があり、データ通信だけでなく、その他の通信サービスにも支障をきたす

可能性がある。であるから、パケットデータ通信の送信のために、アップリンクへの移動局のアクセスをスケジュールする必要がある。

【0005】

更に、突発的ダウンリンクパケットデータ通信の移動局への送信によって引き起こされる干渉にも同様の関心が持たれている。パケットデータ通信の送信のために、基地局のダウンリンクへのアクセスをスケジュールするためのシステムと方法が必要となる。

【0006】

(発明の要約)

アップリンクデータパケット送信を行うための移動局の要求に応答して、通信システムは、移動局送信アクセスを許可する。次に、システムは、次のフレームでのアップリンクデータパケット送信を行う許可された移動局のためのスケジュールを決定し、そのスケジュールが、基地局から、要求を出した移動局を含む複数の移動局へ、現在のフレームで送信される。そして、次のフレームでアクセスすることを許可された各移動局は、次のフレームで、基地局へデータパケット（または、その一部）を送信する。システムは、フレーム単位で、移動局データパケット送信のためのアクセススケジュールを選択的に組織し、移動局がアップリンク通信を行う時に効果的に制御し、こうして、多数の移動局送信によって生じる干渉のレベルを制御する。

【0007】

ダウンリンクに関しては、通信システムは、基地局から使用移動局へのデータパケットの送信のためのスケジュールを決定し、基地局は、現在のフレームで、目的移動局へ、データパケットが次のフレームで配送される予定であることの知らせを送信する。それに応答して、移動局は適当なコードチャンネルにアクセスして、次のフレームで、メッセージを受信する。

【0008】

(図面の詳細な説明)

図1を参照すると、スペクトラム拡散（コード分割多元接続）型の広帯域セルラー通信サービスを提供するセルラー通信システム10のブロック図が示されて

いる。システム10は、複数の移動局16とのエアインターフェースを介して通信を行う基地局12を備えている。デジタル音声、ビデオ、及びデータ（パケットモードとチャンネル切り替えモードの両方）を含む通信サービスの広い選択は、エアインターフェース14を介して行われる通信をしようとするシステム10によって支援されているが、本発明は、データ通信サービスの設備だけに焦点を当てる。

#### 【0009】

エアインターフェース14は、1つ以上の物理的チャンネルにマップされる複数の論理チャンネルを支援する。本発明のデータ通信サービスの文脈において、意味を持つ論理チャンネルは、ランダムアクセスチャンネル（RACH）、アクセス許可チャンネル（AGCH）、アップリンクスケジューリングチャンネル（USCH）、専用制御チャンネル（DCCCH）、フォワードアクセスチャンネル（FACH）、及び移動局コードチャンネル（トラフィックチャンネルとも言い、以下TCHとする）を備える。ランダムアクセスチャンネルは、移動局16が、ランダムアクセス（RA）メッセージを使用して、システム10に、ランダムアップリンクアクセスを行う論理チャンネルである。アクセス許可チャンネルは、システム10が、アクセス許可（AG）メッセージを使用して、スケジュールされた（つまり、ランダムではない）アップリンクアクセスを、所与のコードチャンネル上の移動局16によって、許可する論理チャンネルである。アップリンクスケジューリングチャンネルは、システム10が、アップリンクスケジューリング（US）メッセージにおいて、アップリンクアクセスを行うために移動局16に対して許可されたフレームタイミング（即ち、スケジュール）を示す論理チャンネルである。フォワードアクセスチャンネルは、システムが、ダウンリンク配送（DD）メッセージにおいて、データパケット配送が移動局に行われようとしていることを示す論理チャンネルである。専用制御チャンネルは、RA、AG、US、DDメッセージのいずれかの通信のために使用される論理チャンネルであり、移動局16がパケットデータサービスに加えて通信サービスを同時に使用する場合に、複雑になるのを軽減する。最後に、移動局コード（トラフィック）チャンネルは、移動局がパケットデータを送信又は受信する論理チャンネルを備

える。

【0010】

次に、図1と図2を参照する。図2は、本発明のアップリンクパケットデータスケジューリング処理を示すフローチャートである。今、移動局16がデータパケットを送信したいとする。移動局16は、まず、ランダムアクセス(RA)メッセージを、ランダムアクセスチャンネル(RACH)を介して、基地局12に送信する(TX)(ステップ100)。あるいは、移動局16が、パケットデータサービスに加えて通信サービスを同時に利用する場合、ランダムアクセスメッセージは、専用制御チャンネル(DCCH)を介して送られるかも知れない。ランダムアクセスメッセージが含むのは、データパケットそのもの(もし短ければ)、あるいは、移動局16が送りたいデータパケットの長さについての指示である。ランダムアクセスメッセージがデータパケットそのものを含む場合(ステップ102で決まる)、基地局12によって受信され(RX)、システムは、データパケットをその目的地に、単に送るだけである。さもなければ、ランダムアクセスメッセージに応答して、基地局12は、アクセス許可チャンネル(AGCH)を介して移動局16へ、アクセス許可(AG)メッセージを送る(ステップ106)。ここでも、アクセス許可メッセージは、専用制御チャンネルを介して送られる可能性があり、更に、ソフトハンドオフの場合、複数の基地局から送られる可能性もある。アクセス許可メッセージは、データパケットの送信に使用されるアップリンク移動局コード(トラフィック)チャンネル(TCH)を特定する情報と、アップリンクスケジューリングチャンネル(USCH)が位置しているダウンリンクチャンネルを特定する情報を含む。アクセス許可メッセージは、更に、移動局がデータパケット送信を行う許可を得る時刻(フレームロケーション)を指定する情報を含むこともある。次に、システムは、移動局データパケットを送信するのに必要なフレームの数を決定して(ステップ108)、次のフレームに対する許可された移動局のアクセススケジュールが決められる(ステップ110)。アクセス許可メッセージの受信に応答して、移動局16は、アップリンクスケジューリングチャンネルにアクセスし、送信されたアップリンクスケジューリング(US)メッセージ内で、移動局がデータパケットを送信するために1

つ又は2つ以上のアップリンクアクセスを行う許可を得たフレームタイミング（入ってくる1つ又は複数のフレームの時刻）を受信する（ステップ112）。このアップリンクスケジューリングメッセージは、更に、移動局がアップリンク通信を行うのに使用しなければならない情報処理ゲイン（拡散因子）を含む可能性もある。各スケジューリングメッセージと一緒に処理ゲイン情報を送信することによって、システムは、個々の移動局によって使用される処理ゲインをダイナミックに制御することができる。ここでも、アップリンクスケジューリングメッセージは、専用制御チャンネルを介して送ることができ、更に、ソフトハンドオフの場合、複数の基地局から送ることもできる。ステップ112において、アップリンクスケジューリングチャンネルが移動局にアクセスしてアップリンクスケジューリングメッセージを受信する行為は、各フレームごとに1回行われるか、あるいは、必要になったときに行われてもよい。このアップリンクスケジューリングメッセージは、更に、複数の移動局のうちのどれがアップリンクデータパケット送信を次のフレームから始める許可を得ているかを示す情報を含むこともできる。移動局16がスケジュールに従って次のフレームでアップリンクデータパケット送信を行うことを許可されると（受信されたアップリンクスケジューリングメッセージに示されるように）（判定ステップ114）、アクセス許可メッセージに特定されたアップリンク移動局コード（トラフィック）チャンネル（TCH）がアクセスされ、適当な処理ゲインが使用され、データパケット（又は、その一部）が、次のフレームで送信され（ステップ116）、次の基地局で受信される。あるいは、次のフレームから始めてデータパケット全部が（必要なだけの続くフレームを使用して）、送られる（ステップ116）。フレーム内でアクセスが許可されない場合、あるいは、データパケットの一部だけがそのフレームで送信されると、ループ118でステップ110に戻り移動局アクセスをスケジュールして、再びアップリンクスケジューリングメッセージを受信し、ステップ112において、データパケットの残り部分が、次のフレームで送信されるかどうかを判定する。ループ118は、ステップ108でデータパケット送信を完了するのに必要であると判定されたフレームの数だけ行われる。もし完全なデータパケットが、次のフレームから送信されれば、ループ118は必要ない。データパケ

ットが完全に基地局で受信されると、システムは、データパケットをその目的地に送る（ステップ104）。

#### 【0011】

次に図3を参照すると、図2の処理動作を示すフレームスケジューリングダイアグラムが示されている。図1のシステムにおけるエアインターフェースの様々な論理チャンネルを介する通信が、フレーム150で行われる。図3では、 $n-3$ から $n+3$ までの連続するフレームが示されている。更に、エアインターフェースのランダムアクセスチャンネル（RACH）、アクセス許可チャンネル（AGCH）、及びアップリンクスケジューリングチャンネル（USCH）論理チャンネルが示されている。最後に、3つの移動局（MS1、MS2、MS3）のためのアップリンクデータパケット移動局コード（トラフィック）チャンネル（TCHs）が示されている。

#### 【0012】

フレーム $n-3$ では、アップリンクデータパケット送信を行っている移動局は1つもない。しかしながら、152に示されているように、基地局アップリンクスケジューリングメッセージは、アップリンクスケジューリングチャンネルを介して送信されている。送信されるメッセージには、移動局MS1が、次のフレーム（即ち、 $n-2$ ）でアップリンクデータパケットを送信する許可を得ていることを特定する情報が含まれている。

#### 【0013】

次にフレーム $n-2$ に進むと、移動局MS1が、154で示されているように、データパケット（又は、その一部）を基地局に送信している。また、移動局2は、156で示されているように、ランダムアクセス（RA）メッセージを、ランダムアクセスチャンネル（RACH）を介して、基地局に送る。このメッセージには、移動局MS2が送りたいデータパケットの長さを示す指定が含まれている。更に、158に示されているように、アップリンクスケジューリングチャンネルは、移動局MS1が、次のフレーム（即ち、フレーム $n-1$ ）で、アップリンクデータパケットを送信する許可を引き続き受けることを示す情報を含む基地局アップリンクスケジューリングメッセージを備えている。

## 【0014】

次に、フレーム $n-1$ を見ると、移動局MS 2からのランダムアクセスメッセージを受信したのに応答して、160で示されるように、基地局がアクセス許可メッセージを、アクセス許可チャンネル（AGCH）上で、移動局MS 2に送信する。このアクセス許可メッセージには、データパケットを送信するのに使用されるアップリンク移動局コード（トラフィック）チャンネル（MS 2-TCH）を特定する情報と、アップリンクスケジューリングチャンネル（USCH）が配置されているダウンリンクチャンネルをを特定する情報が含まれている。移動局MS 1は、更に、162に示されるように、データパケット（又は、その一部）を基地局へ送信し続ける。更に、164で示されるように、アップリンクスケジューリングチャンネルは、移動局MS 1が、次のフレーム（即ち、フレーム $n$ ）で、アップリンクデータパケット送信を行う許可を引き続き受けることを特定する情報を含む基地局アップリンクスケジューリングメッセージ送信を備える。

## 【0015】

次に、フレーム $n$ に注目すると、システムは、移動局MS 2が送りたいデータパケットの特定された長さから、そのデータパケットを送るのに必要なフレーム150の数を決定する。この例では、2つのフレームが必要であると仮定する。次に、166に示されているように、基地局アップリンクスケジューリングメッセージがアップリンクスケジューリングチャンネルを介して送信される。アップリンクスケジューリングチャンネルは、移動局MS 1が、次のフレーム（即ち、 $n+1$ ）で、データパケット送信を行う許可を引き続き受けるという情報、更に、移動局MS 2が、次のフレーム（即ち、フレーム $n+1$ ）で、アップリンクデータパケットを送信する許可を得ているという情報を含んでいる。移動局MS 1は、更に、そのデータパケット（又は、その一部）を、168に示されているように、基地局へ送り続ける。また、移動局MS 3は、ランダムアクセス（RA）メッセージを、170に示されているように、ランダムアクセスチャンネル（RACH）を介して、基地局へ送る。

## 【0016】

フレーム $n+1$ において、移動局MS 1は、172に示されているように、その



データパケット（又は、その一部）の基地局への続けてきた送信を終了する。更に、移動局MS 2は、174に示されるように、そのデータパケット（その第1部から成る）の基地局への送信を開始する。176に示されるように、基地局アップリンクスケジューリングメッセージも、アップリンクスケジューリングチャンネルを介して送信され、その際、アップリンクスケジューリングチャンネルは、移動局MS 2が次のフレーム（即ち、フレーム $n+2$ ）でアップリンクデータパケットを送信する許可を引き続き受けるという情報を含む。また、移動局MS 3からのランダムアクセスメッセージの受信に応答して、178に示されるように、基地局がアクセス許可メッセージをアクセス許可チャンネル（AGCH）を介して移動局MS 3に送る。このアクセス許可メッセージには、データパケットを送るのに使用されるべきアップリンク移動局コード（トラフィック）チャンネル（MS 3-TCH）を特定する情報、及び、アップリンクスケジューリングチャンネル（USCH）が配置されているダウンリンクチャンネルを特定する情報が含まれている。

#### 【0017】

フレーム $n+2$ で、移動局MS 2は、180で示されているように、そのデータパケット（又は、その一部）の基地局への送信を終了する。システムは、更に、移動局MS 3が送りたいデータパケットの長さの特定から、データパケットを送るのに必要なフレーム150の数を決めている。この例では、1つのフレームが必要であると仮定する。次に、基地局アップリンクスケジューリングメッセージが、182に示されているように、アップリンクスケジューリングチャンネルを介して送られるが、その際、アップリンクスケジューリングチャンネルは、移動局MS 3が、次のフレーム（即ち、フレーム $n+3$ ）で、アップリンクデータパケット送信を許可されているという情報を含んでいる。

#### 【0018】

フレーム $n+3$ において、移動局MS 3は、184に示されているように、そのデータパケットを基地局に送り始め、終了する。

#### 【0019】

各移動局は、これらのデータパケット送信を移動局コード（トラフィック）

チャンネル（TCH）で行うのに、それ自身の拡散コードのセットを使用するので、いくつかの移動局が同時に、それぞれのデータパケット全部又は一部を送信することができる。このことは、172と174におけるフレーム $n+1$ に示されており、そこでは、移動局MS1と移動局MS2の両方が、基地局から送信されたアップリンクスケジューリングメッセージによって、同時に、それぞれのコードチャンネルで、データパケット送信する許可を得ている。更に、システムは、送信されたアップリンクスケジューリングメッセージにおいて、複数の移動局のどれ（1つ又は2つ以上）が、次のフレームでデータパケットを送信する許可を得るべきかを選択的に選ぶことができる。許可されたアクセスを選択的に選ぶことによって、システムは、エアインターフェースの通信負荷を制御する。このようにして、インターフェースの制御は、ある程度、コードチャンネル上で、突発的（bursty）データパケット送信に従事すべく移動局アクセスをインテリジェントに組織化しスケジュールすることによって行われる。これは、フレーム $n+2$ 、 $n+3$ によって示される。前述のように、基地局は、フレーム $n+2$ において、182に示されたように、アップリンクスケジューリングメッセージを、アップリンクスケジューリングチャンネルを介して送信するが、その際、アップリンクスケジューリングチャンネルは、移動局MS3が、次のフレーム（即ち、フレーム $n+3$ ）で、アップリンクデータパケット送信を許可されているという情報を含んでいる。一方、もし、移動局MS3のフレーム $n+3$ でのアップリンクデータパケット送信が、例えば、他の（図示されない）同時使用のために、許容できないほどの干渉を生じるとシステムが認識した場合は、データパケット送信のためのアクセスをインテリジェントに管理し（つまり、スケジュールし）、代わりに、アップリンクスケジューリングメッセージを、182に示されたように、フレーム $n+3$ で、アップリンクスケジューリングチャンネルを介して送ることによって、移動局MS3が、アップリンクデータパケット送信184を後のフレームで行うことができるように許可することができる。本発明に従って行われるスケジューリング及び管理機能は、図1の基地局又は移動交換局に導入される。

#### 【0020】

次に、図4を参照すると、図2の処理動作の別の実施の形態を示すフレームス

ケジューリングダイアグラムが示されている。図4においても、連続するフレーム $n-3$ から $n+3$ が示されている。ただし、図を簡単にするために、エアインターフェースの3つの移動局(MS1, MS2, MS3)のためのアップリンクスケジューリングチャンネル(USCH)と、アップリンクデータパケット移動局コード(トラフィック)チャンネル(TCHs)だけが示されている。ランダムアクセスメッセージ送信、評価、スケジューリング、あるいはアクセス許可メッセージ送信動作についての明示的説明はない(図3を参照)。

#### 【0021】

フレーム $n-3$ において、アップリンクデータパケット送信を行う移動局は1つもない。ただし、192に示されるように、基地局アップリンクスケジューリングメッセージ送信が、アップリンクスケジューリングチャンネル上で行われ、メッセージ送信は、移動局MS2が、以下のフレーム(単数又は複数)で、アップリンクデータパケット送信を行う許可を得ているという情報を含んでいる。この具体例において許可される送信は、次のフレーム(即ち $n-2$ )で開始され送信が完了するまでに必要な数のフレームが使用される。これは、アップリンクスケジューリングメッセージに対して次のフレームでの送信だけが許可される図3の実施の形態とは異なる。この簡略化された例においては、移動局MS2がすでにランダムアクセスを行い、送信に必要なフレーム数が決定され、送信スケジュールが決定され、アクセス許可メッセージが送られている。

#### 【0022】

次に、フレーム $n-2$ に移り、移動局MS2は、194に示されたように、そのデータパケットの基地局への送信を開始する。この送信194は、3フレームより少し長く続く。また、196に示されたように、アップリンクスケジューリングチャンネルは、移動局MS1が次のフレーム(即ち、フレーム $n-1$ )でアップリンクデータパケット送信を行う許可を得ているという情報を含む基地局アップリンクスケジューリングメッセージ送信を備える。ここでも、移動局MS1は、すでにランダムアクセスを行い、システムによって送信に必要なフレーム数が決定され、送信のスケジュールが決定され、アクセス許可メッセージが送られていると仮定する。

## 【0023】

次に、フレーム $n-1$ を参照すると、移動局MS 2が、そのデータパケット送信を続けている。更に、移動局MS 1は、198に示されたように、そのデータパケットの基地局への送信を開始して完了する。

## 【0024】

次に、フレーム $n$ を参照すると、移動局MS 2が、そのデータパケット送信194を継続している。また、200に示されるように、アップリンクスケジューリングチャンネルは、移動局MS 1と移動局MS 3が、それぞれ、あとに来るフレーム（単数または複数）で、特に、次のフレーム（即ち、フレーム $n+1$ ）で開始するアップリンクデータパケット送信を許可されているという情報を含む基地局アップリンクスケジューリングメッセージ送信を備える。ここでも、移動局MS 1及び移動局MS 3は、すでに、ランダムアクセスを行い、システムによって、各送信に必要なフレーム数が決定され、送信のスケジュールが決定され、アクセス許可メッセージが送られていると仮定する。

## 【0025】

フレーム $n+1$ では、移動局MS 1が、202で示されるように、そのデータパケットの基地局への送信を開始する。この送信は、フレーム150の長さより少し長い間継続する。また、移動局MS 3も、204で示されるように、そのデータパケットの送信を開始する。この送信は、フレーム150の3つ分継続する。最後に、移動局MS 2は、そのデータパケット送信194を完了する。

## 【0026】

フレーム $n+2$ では、MS 1が、そのデータパケット送信を完了する。更に、移動局MS 3は、そのデータパケット送信を継続する。また、206で示されるように、アップリンクスケジューリングチャンネルは、移動局MS 2が、これから来る単数または複数のフレームで、具体的には、次のフレーム（即ち、 $n+3$ ）から、アップリンクデータパケット送信を行う許可を得ていることを示す情報を含む基地局アップリンクスケジューリングメッセージ送信を備える。ここでも、移動局MS 2は、すでにランダムアクセスを行い、システムによって、すでに送信に必要なフレーム数が決定され、送信スケジュールが決定され、アクセス許可メ

ッセージが送られているものと仮定する。

【0027】

フレーム $n+3$ では、移動局MS 3が、そのデータパケット送信204を完了する。また、移動局MS 2は、208で示されるように、そのデータパケットの基地局への送信を開始する。この送信は、少なくとも1つのフレーム150の間継続する。

【0028】

次に、図1と図5を参照する。図5は、本発明のダウンリンクパケットデータスケジューリング処理を示すフローチャートである。今、システムは、データパケットを特定の移動局16に送信したいとする。システムは、まず、ステップ300において、現在のダウンリンクローディングの文脈で、ダウンリンクデータパケットを評価する。この評価は、送信に必要なフレーム数の考慮を含むことができる。次に、システムは、ダウンリンク送信を他のダウンリンク送信と一緒にスケジュールする（ステップ302）。そして、適当なフレームタイミングにおいて、ダウンリンク配送メッセージがフォワードアクセスチャンネル（FACH）を介して、基地局によって、現在のフレームで、エアインターフェースを介して、データパケットの目的移動局へ送信される（ステップ304）。あるいは、移動局16が、パケットデータサービスに加えて通信サービスを同時に行っている瞬間に、専用制御チャンネル（DCCCH）を介して、ダウンリンク配送メッセージが送られる可能性もある。この文脈において、複数のダウンリンク配送メッセージが同時に複数の目的移動局に送られる（複数のデータパケット送信に対応して）と解釈される。各メッセージは、ダウンリンク配送が次のフレームから始まるということだけでなく、その配送を受信するために目的移動局がアクセスしなければならないコードチャンネルも示している。このメッセージは、更に、移動局がダウンリンク通信を受信するのに使用する処理ゲイン（拡散因子）情報も含むことができる。各指示メッセージと共に処理ゲイン情報を送信することによって、システムは、個々の移動局によって使用される処理ゲインをダイナミックに制御することができる。そして、次のフレームで基地局により、各フレームごとにスケジュールされたデータパケットの送信が行われ、それを移動局が受信す

る（ステップ306）。

【0029】

次に、図6を参照すると、図5の処理動作を示すフレームスケジューリングダイアグラムが示されている。図6においても、 $n-3$  から  $n+3$  までの連続的フレーム150が示されている。ダウンリンクスケジューリングに関して、この図は、フォワード制御チャンネル（FACH）を利用し、エアインターフェースの3つの移動局（MS1，MS2，MS3）のためにダウンリンクデータパケット移動局コード（トラフィック）チャンネル（TCHs）を利用している。

【0030】

フレーム $n-3$ においては、ダウンリンクデータパケット送信を受信する移動局は1つもない。ただし、210に示されているように、フォワード制御チャンネル上では、ダウンリンク配送メッセージ送信が行われている。このメッセージ送信は、移動局MS3が、次のフレーム（即ち、フレーム $n-2$ ）から、ダウンリンクデータパケット送信を行うことが知らされているという情報を含んでいる。この情報は、次のフレームについてだけでもよいし（図3に示されたアップリンク処理と比較せよ）、あるいは、送信を完了するのに必要なフレームの数だけ送信が続くことを示してもよい（図4に示されたアップリンク処理と比較せよ）。この簡単な図において、システムは、すでに移動局MS3用のデータパケットを受信しており、ダウンリンクローディング条件を評価し、送信のためのスケジュールを決定していると仮定されている。

【0031】

次に、フレーム $n-2$ に進み、システムは、212に示されているように、移動局MS3へのデータパケットの送信を開始する。1つの実施の形態において、この送信212は、2つのフレーム150の間続く。また、別の実施の形態においては、別のダウンリンク配送メッセージがフレーム $n-2$ で移動局MS3へ送られた場合、それは第2のフレームまで継続する可能性がある（214に示されているように）。

【0032】

次に、 $n-1$ に進み、システムは、移動局MS3へのダウンリンクデータパケッ

ト送信を完了する。更に、216に示されているように、ダウンリンク配送メッセージ送信が、フォワード制御チャンネル上で行われる。このメッセージ送信は、移動局MS1とMS2が、次のフレーム（即ち、フレーム $n$ ）から、ダウンリンクデータパケット送信がそれぞれ開始されることを知らされているということを示す情報を含んでいる。この簡略化された図において、システムは、すでに移動局MS1、MS2用のデータパケットを受信しており、ダウンリンクローディング条件を評価し、送信のためのスケジュールを決定していると仮定されている。

#### 【0033】

次に、フレーム $n$ に進む。システムは、218、220に示されているように、移動局MS1、MS2へ、データパケットの送信を開始する。移動局MS1への送信は、3つのフレーム150より少し長く続く。一方、移動局MS2への送信は、フレーム150の1つ分だけしか続かない。

#### 【0034】

フレーム $n+1$ において、送信218が続く。更に、222で示されるように、ダウンリンク配送メッセージがフォワード制御チャンネルで行われている。このメッセージ送信は、移動局MS2とMS3が、それぞれ次のフレーム（即ち、フレーム $n+2$ ）から始まるダウンリンクデータパケット送信について知らされているということを示す情報を含む。この簡略化した図において、システムはすでに移動局MS2とMS3用のデータパケットを受信しており、ダウンリンクローディング条件を評価し、送信のために適切なスケジュールを決定しているものと仮定されている。

#### 【0035】

フレーム $n+2$ で、送信218が続く。更に、システムは、224、226に示されるように、移動局MS2、MS3へのデータパケットの送信を開始する。移動局MS2への送信224は、2つのフレーム150の間続く。一方、MS3への送信226は、少なくとも2つのフレーム150の間続く。

#### 【0036】

各移動局は、これらのデータパケット送信をダウンリンク移動局コード（トラ

フィック) チャンネル (TCH) 上で受信するために自身の拡散コードのセットを使用するので、システムは、いくつかのデータパケットを同時に複数の移動局へ送信することができる。これは、図6にもいくつかの例が示されている。更に、システムは、各フレームにおいて、どのデータパケット (単数または複数の) を複数の移動局へ送信すべきかを選択的に選ぶことができる。ダウンリンク送信を選択的に選ぶことによって、システムは、エアインターフェース上の通信負荷を制御する。このようにして、突発的 (bursty) データパケット送信に関して、移動局へのダウンリンク送信をインテリジェントに組織しスケジューリングすることによって、インターフェースをある程度制御することができる。もし、例えば、他の (図示されない) 同時使用によって、あるフレームにおける移動局ダウンリンクデータパケット送信が、許容されない干渉を引き起こすとシステムが認識すると、システムは、インテリジェントにそのダウンリンクデータパケットを別のフレームに振り分ける (即ち、スケジュールする) ことができる。本発明において行われるスケジューリングと管理機能は、図1の基地局又は移動交換局において導入される。

#### 【0037】

以上、好ましい実施の形態を、添付図面を参照しながら説明してきたが、本発明は、ここに開示された実施の形態に限定されるものではなく、以下の特許請求の範囲に定義されている本発明の精神の範囲内で、様々な変更を行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

本発明の、より完全な理解は、添付図面を参照しながら以下の詳細な説明を読むことによって得ることができる。

#### 【図1】

セルラー通信システムの模式的ブロック図である。

#### 【図2】

本発明のアップリンクパケットデータのスケジューリング処理手順を示すフローチャートである。

#### 【図3】



図2の処理を説明するフレームスケジューリングのダイアグラムである。

【図4】

図2の処理を説明するフレームスケジューリングの他の実施の形態である。

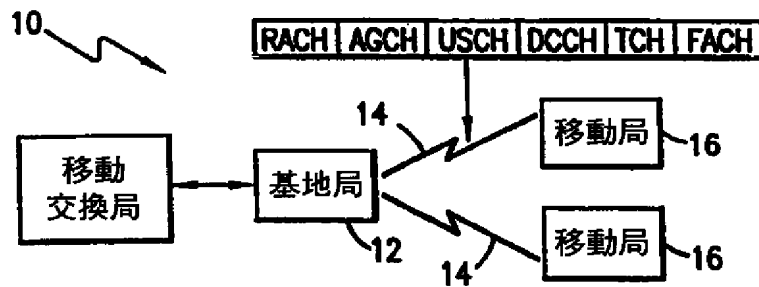
【図5】

本発明によるダウンリンクパケットデータスケジューリングの処理手順を示すフローチャートである。

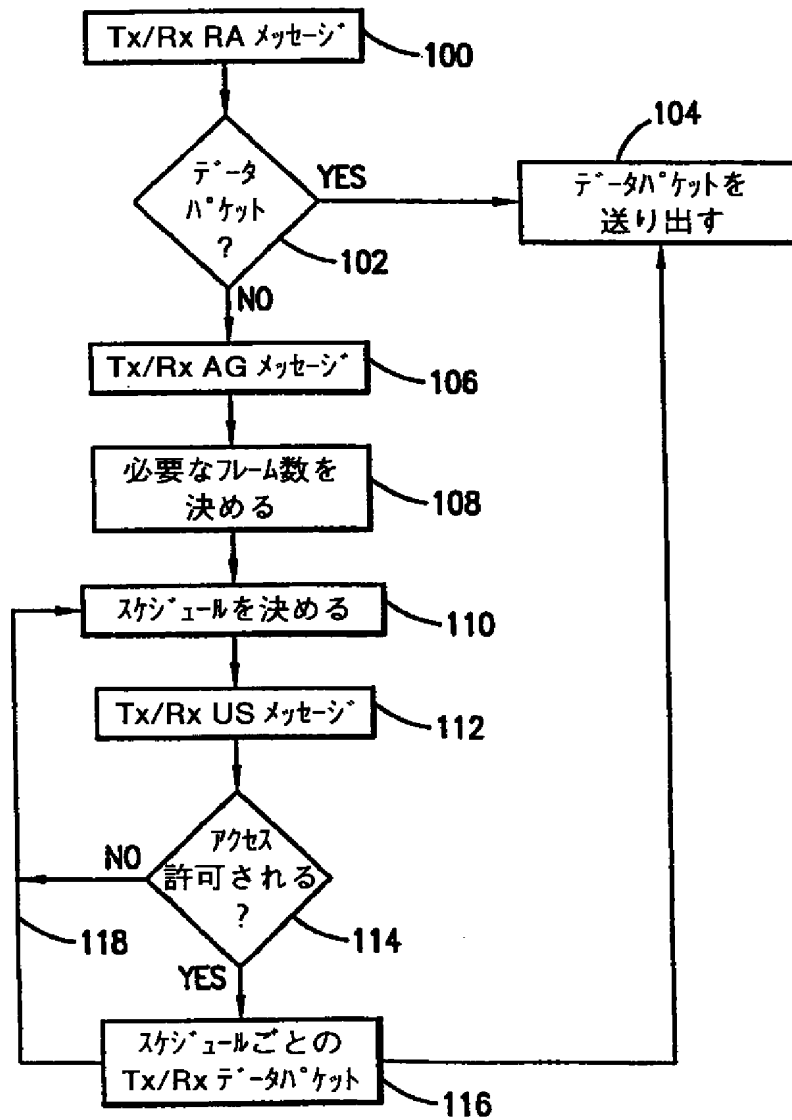
【図6】

図5の処理を示すフレームスケジューリングダイアグラムである。

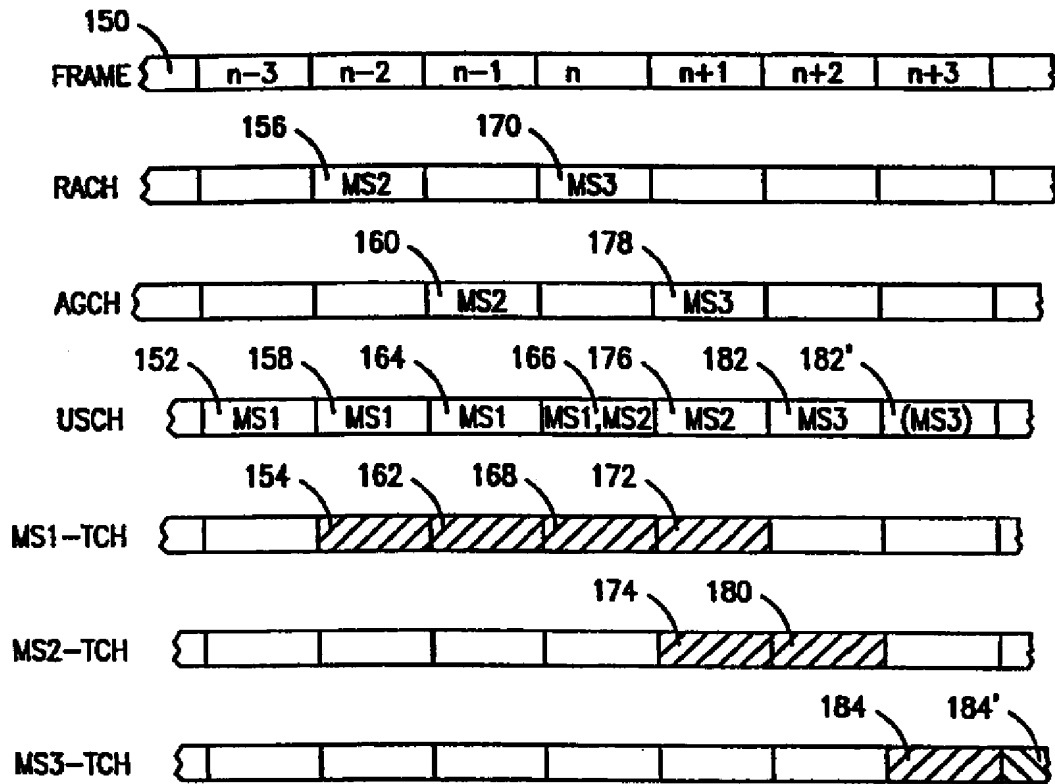
【図1】



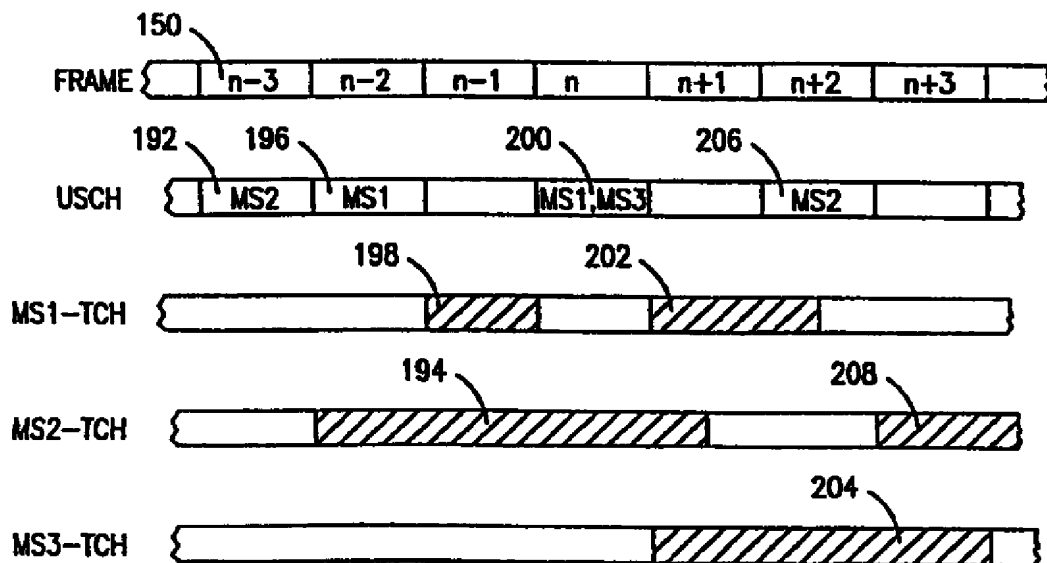
【図2】



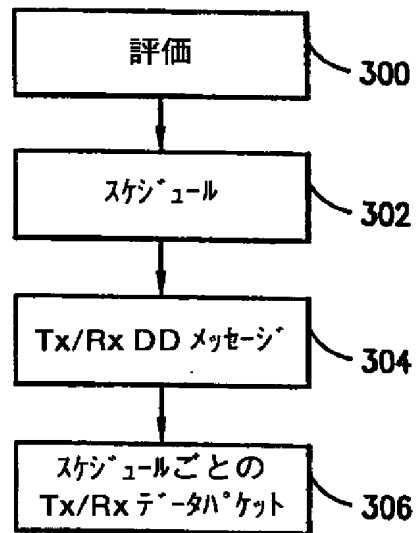
【図3】



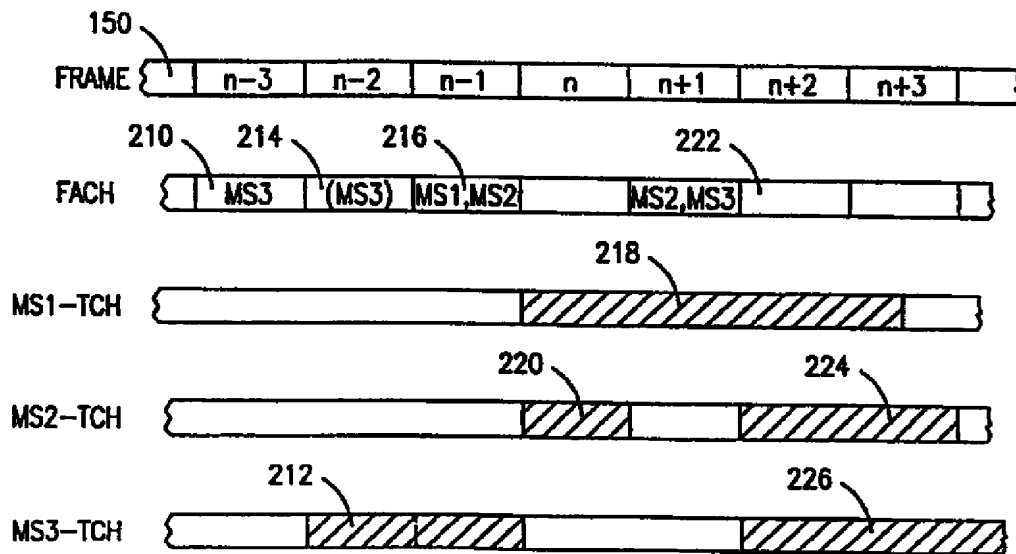
【図4】



【図5】



【図6】



【手続補正書】特許協力条約第34条補正の翻訳文提出書

【提出日】平成11年11月22日（1999. 11. 22）

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 スペクトラム拡散通信システムにおいて、

複数の移動局であって、そのうちのいくつかは、アップリンク通信のための複数フレームのデータパケットを持ち、

前記複数の移動局とスペクトラム拡散エアインターフェースを介して無線周波数通信を行う基地局であって、前記基地局は、エアインターフェースを介して各フレーム内の送信許可スケジュールを移動局に送信することにより、複数フレームデータパケットのアップリンク通信のためにフレーム単位のアクセスに基づくスケジュールリングによって、移動局のいずれかからのアクセス要求に対して応答し、現在のフレームの間に送信される前記スケジュールはエアインターフェースを介して複数フレームデータパケットのアップリンク通信を次のフレームに単一フレーム拡散コード化するように移動局のための許可を含むスペクトラム拡散通信システム。

【請求項2】 請求項1に記載のシステムであって、スペクトラム拡散通信システムがコード分割多元接続セルラー通信システムを備えているシステム。

【請求項3】 請求項1に記載のシステムであって、前記スケジュールが、エアインターフェースを介して、制御チャンネル上で通信されるシステム。

【請求項4】 請求項3に記載のシステムであって、前記制御チャンネルが、アップリンクトラフィックをスケジュールするのに使用される移動局用の共通ダウンリンク制御チャンネルを備えるシステム。

【請求項5】 請求項3に記載のシステムであって、前記制御チャンネルが、移動局専用の制御チャンネルを備えるシステム。

【請求項6】 請求項1に記載のシステムであって、いずれかの移動局からの前記アクセス要求が、システムをアクセスするのに使用される共通アップリンク制御チャンネルを介して送信されるシステム。

【請求項7】 請求項1に記載のシステムであって、いずれかの移動局からの前記アクセス要求が、その移動局専用のアップリンク制御チャンネルを介して送信されるシステム。

【請求項8】 請求項1に記載のシステムであって、いずれかの移動局からの前記アクセス要求が、アップリンク通信のための複数フレームのデータパケットの長さの指示を含むシステム。

【請求項9】 請求項1に記載のシステムであって、前記スケジュールは、前記いずれかの移動局がアップリンクデータパケット通信を行うのに使用する処理ゲイン（拡散因子）情報を含むシステム。

【請求項10】 請求項1に記載のシステムであって、前記スケジュールは、更に、前記いずれかの移動局のうちの複数の移動局が、同時に、拡散符号化されたアップリンクデータパケット通信をエアインターフェースを介して行う許可を得ている単数又は複数のフレーム内の時刻を指定するシステム。

【請求項11】 スペクトラム拡散通信システムにおいて、アップリンク通信アクセスをスケジュールするための方法であって、

複数フレームのアップリンクデータパケット通信を行うことを示すアクセス要求メッセージを複数の移動局から受信し、

受信されたアクセス要求メッセージに応答して、複数フレームのデータパケットのアップリンク通信のためにフレーム単位のアクセスをスケジュールし、

各フレームで許可スケジュールを送信するステップであって、現在のフレームの間に送信されるスケジュールは、移動局が、次のフレームでエアインターフェースを介して、複数フレームデータパケットの単一フレームの拡散符号化されたアップリンク通信の許可を含み、

スケジュール許可された移動局から、拡散符号化されたアップリンクデータパケット通信の送信されたフレームを受信すること、を備えた方法。

【請求項12】 請求項11に記載の方法であって、前期スペクトラム拡散

通信システムが、コード分割多元接続セルラー通信システムを備える方法。

【請求項13】 請求項11に記載の方法であって、スケジュールを送信するステップが、スペクトラム拡散通信システム制御チャンネル上でスケジュールを送信するステップを備える方法。

【請求項14】 請求項13に記載の方法であって、制御チャンネルが、アップリンクトラフィックをスケジュールするのに使用される移動局用共通ダウンリンク制御チャンネルを備える方法。

【請求項15】 請求項11に記載の方法であって、制御チャンネルが、移動局専用の制御チャンネルを備える方法。

【請求項16】 請求項11に記載の方法であって、アクセス要求メッセージを受信するステップが、システムをアクセスするのに使用される共通アップリンク制御チャンネルを介してアクセス要求メッセージを受信するステップを備える方法。

【請求項17】 請求項11に記載の方法であって、アクセス要求メッセージを受信するステップが、移動局専用のアップリンク制御チャンネルを介してアクセス要求メッセージを受信するステップを備える方法。

【請求項18】 請求項11に記載の方法であって、アクセス要求メッセージがアップリンク通信用データパケットに対する長さの指示を含む方法。

【請求項19】 請求項11に記載の方法であって、いずれかの移動局がアップリンクデータパケット通信を行うのに使用する処理ゲイン（拡散因子）情報を前記スケジュールが含む方法。

【請求項20】 請求項11に記載の方法であって、スケジュールを送信するステップは、前記いずれかの移動局のうちの複数の移動局が、同時に、拡散符号化されたアップリンクデータパケット通信を行う許可を得ている単数又は複数のフレーム内の時刻を指定するスケジュールを送信するステップを備える方法。

【請求項21】 スペクトラム拡散通信システムにおいて、  
複数の移動局であって、そのうちのいくつかは、ダウンリンクデータパケット通信のため目的地を持ち、

前記複数の移動局とスペクトラム拡散エアインターフェースを介して無線周波

数通信を行う基地局であって、前記基地局は、データパケットのダウンリンク通信のためのフレームアクセスをスケジューリングすることによってダウンリンク通信のためのデータパケットの受信に対して応答し、そのスケジュールはデータパケットのダウンリンク配送のための単数または複数の到来フレーム内に時刻を指定し、さらに、前記スケジュールはエアインターフェースを介して配送の指示を目的の移動局に送信し、かつ拡散符号化して、ダウンリンクデータパケット通信を指定された時刻にエアインターフェースを介して実行する、スペクトラム拡散通信システム。

【請求項22】 請求項21に記載のシステムであって、スペクトラム拡散通信システムが、コード分割多元接続セルラー通信システムを備えるシステム。

【請求項23】 請求項21に記載のシステムであって、前記指示が制御チャンネル上のエアインターフェースを介して通信されるシステム。

【請求項24】 請求項23に記載のシステムであって、前記制御チャンネルが、ダウンリンク配送指示を提供するのに使用される移動局用の共通ダウンリンク制御チャンネルを備えるシステム。

【請求項25】 請求項23に記載のシステムであって、前記制御チャンネルが、移動局専用の制御チャンネルを備えるシステム。

【請求項26】 請求項21に記載のシステムであって、前記スケジュールが実行されて、エアインターフェースを介して、目的移動局へ、所望される配送の現在のフレームの間に、指示を送信し、次のフレームの間に、エアインターフェースを介して、拡散符号化されたダウンリンクデータパケット通信を行うシステム。

【請求項27】 請求項26に記載のシステムであって、前記指示は、いずれかの移動局がダウンリンクデータパケット通信を受信するのに使用する処理ゲイン（拡散因子）情報を含むシステム。

【請求項28】 スペクトラム拡散通信システムにおいて使用される、ダウンリンク通信配送をスケジューリングするための方法であって、

受信されたダウンリンクデータパケットに応答して、これから来る1つ又は2



つ以上のフレーム内のある時刻における、データパケットのダウンリンク通信のためにフレームアクセスをスケジュールし、

ダウンリンクデータパケット通信の所望される配送について、いずれか1つ又は2つ以上の移動局に指示を送信し、

スケジューリングに従って、前記いずれかの移動局へ、拡散符号化されたダウンリンクデータパケット通信を送信する、ことを備える方法。

【請求項29】 請求項28に記載の方法であって、スペクトラム拡散通信システムが、コード分割多元接続セルラー通信システムを備える方法。

【請求項30】 請求項28に記載の方法であって、前記指示を送信するステップが、スペクトラム拡散通信システム制御チャンネル上で支持を送信するステップを備える方法。

【請求項31】 請求項30に記載の方法であって、前記制御チャンネルがダウンリンク配送指示を提供するのに使用される移動局用の共通ダウンリンク制御チャンネルを備える方法。

【請求項32】 請求項30に記載の方法であって、前記制御チャンネルが、移動局専用制御チャンネルを備える方法。

【請求項33】 請求項28に記載の方法であって、指示を送信するステップが、現在のフレームの間に、ダウンリンクデータパケット通信が次のフレームで配送されるという指示を前記いずれかの移動局へ送信するステップを備え、

データパケット通信を送信するステップが、次のフレームの間に、拡散符号化されたダウンリンクデータパケット通信を、スケジューリングに従って、前記いずれかの移動局へ送信するステップを備える方法。

【請求項34】 請求項28に記載の方法であって、前記指示は、前記いずれかの移動局がダウンリンクデータパケット通信を受信するのに使用する処理ゲイン（拡散因子）情報を含む方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】 変更

【補正内容】

【0006】

(発明の要約)

アップリンク複数フレームのデータパケット送信を行うための移動局の要求に  
応答して、通信システムは、移動局送信アクセスを許可する。次に、システムは、  
次のフレームでのアップリンクデータパケット送信を行う許可された移動局の  
ためのスケジュールを決定し、そのスケジュールが、基地局から、要求を出した  
移動局を含む複数の移動局へ、現在のフレームで送信される。そして、次のフレ  
ームでアクセスすることを許可された各移動局は、次のフレームで、基地局へそ  
の複数フレームのパケット通信の一部を送信する。この処理はフレームごとに反  
復されるので、基地局は、複数移動局送信によって、移動局アップリンクパケッ  
ト送信をフレーム単位で制御することができる。こうして、多数の移動局送信に  
よって生じる干渉のレベルを制御する。

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		International Application No.
IPC 6 H04B7/26 H04Q7/38		PCT/SE 98/01553
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC 6 H04B H04Q H04J		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 765 096 A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE) 26 March 1997  see abstract see column 7, line 43 - column 8, line 12 see column 8, line 40 - line 45 see column 10, line 6 - line 20 see column 11, line 41 - line 45 see column 11, line 55 - line 58 see column 13, line 31 - line 35	1-10, 12-23, 25-31, 33-38
Y	see claims 11,12; figures 4,5,7	11,24, 32,39
Y	GB 2 297 460 A (MOTOROLA LTD) 31 July 1996  see page 1, line 33 - page 2, line 5 see page 5, line 19 - line 26	11,24, 32,39
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents:		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
18 December 1998		08/01/1999
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 eponl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Harris, E

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/SE 98/01553

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 93 15573 A (MILLICOM HOLDINGS UK LTD) 5 August 1993  see page 2, line 20 - line 25 see page 3, line 8 - line 12 see page 4, line 31 - page 5, line 9 see page 20, line 23 - line 30	1-4,6, 10-16, 18,23-25
A	see page 23, line 13 - line 24; figure 1 -----	26-39
A	GB 2 278 977 A (ROKE MANOR RESEARCH) 14 December 1994 see page 2, line 2 - line 7 see page 2, line 16 - line 25 -----	26-39

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/SE 98/01553

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0765096	A	26-03-1997	JP 9093646 A CN 1159110 A JP 9233051 A	04-04-1997 10-09-1997 05-09-1997
GB 2297460	A	31-07-1996	AU 692055 B AU 4664396 A CN 1176717 A WO 9623369 A EP 0806097 A FI 973132 A	28-05-1998 14-08-1996 18-03-1998 01-08-1996 12-11-1997 28-07-1997
WO 9315573	A	05-08-1993	EP 0624293 A	17-11-1994
GB 2278977	A	14-12-1994	EP 0629095 A FI 942720 A	14-12-1994 11-12-1994

---

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, UZ, VN, YU, ZW

(72)発明者 ヨハンソン、マチアス  
スウェーデン国 ソレンツナ、スカルピイ  
ベーゲン 7、 3トルブ

(72)発明者 ローボル、クリスチャン  
スウェーデン国 ハッセルビイ、ガルトネ  
ルスティゲン 29

Fターム(参考) 5K022 EE01 EE21 EE31  
5K067 AA03 AA13 BB04 BB21 CC10  
DD23 DD34 EE02 EE10 EE16  
EE22 EE72 GG03 JJ04 JJ12  
JJ22 JJ43

【要約の続き】

システムは、スケジュールに従って、次のフレーム(n+1)で、目的移動局(16)へダウンリンク配送を行う。

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第7部門第3区分  
 【発行日】平成18年1月5日(2006.1.5)

【公表番号】特表2001-523901(P2001-523901A)  
 【公表日】平成13年11月27日(2001.11.27)  
 【出願番号】特願2000-511271(P2000-511271)  
 【国際特許分類】

H 0 4 Q      7/36      (2006.01)  
 H 0 4 Q      7/38      (2006.01)  
 H 0 4 J      13/00      (2006.01)

【F I】

H 0 4 B      7/26      1 0 5 D  
 H 0 4 B      7/26      1 0 9 A  
 H 0 4 J      13/00      A

【手続補正書】

【提出日】平成17年9月1日(2005.9.1)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 スペクトラム拡散通信システムにおいて、  
 複数の移動局を有し、そのうちのいくつかは、アップリンク通信のためのデータパケットを有し、

前記複数の移動局とスペクトラム拡散エアインターフェースを介して無線周波数通信を行う基地局であって、該基地局は前記データパケットのアップリンク通信のためにフレームアクセスのスケジュールにより前記移動局のうちのいくつかからのアクセス要求に応答し、前記スケジュールは既存フレーム内で前記エアインターフェースを介して前記複数の移動局へダウンリンク通信を行い、前記スケジュールはどの複数の移動局が拡散符号化の許可を有し次のフレーム内で前記エアインターフェースを介してアップリンクデータパケット通信をするか識別し、かつ、前記次のフレーム内のアップリンクデータパケット通信をするときに、前記スケジュールは前記基地局により前記いくつかの移動局に割り当てられたバンド幅を動的に制御するようにするために移動局処理利得(拡散因子)割当(mobile station processing gain (spreading factor) assignments)を含むスペクトラム拡散通信システム。

【請求項2】 前記スペクトラム拡散通信は、符号分割多重アクセス移動体通信システムを含む請求項1に記載のシステム。

【請求項3】 前記スケジュールは、エアインターフェースを介して制御チャンネル上で通信する請求項1に記載のシステム。

【請求項4】 前記制御チャンネルは、アップリンクトラフィックをスケジュールするのに使用される移動局用の共通ダウンリンク制御チャンネルを有する請求項3に記載のシステム。

【請求項5】 前記制御チャンネルは、移動局専用の制御チャンネルを有する請求項3に記載のシステム。

【請求項6】 前記いくつかの移動局からのアクセス要求は、システムをアクセスするのに使用される共通アップリンク制御チャンネルを介して送信される請求項1に記載のシステム。

【請求項 7】 前記いくつかの移動局からのアクセス要求は、移動局専用のアップリンク制御チャンネルを介して送信される請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 8】 前記いくつかの移動局からのアクセス要求は、アップリンク通信のためのデータパケット長の指示を含む請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 9】 前記スケジュールは、さらに、前記いくつかの移動局のうちの複数の移動局が同時に拡散符号化されたアップリンクデータパケット通信をエアインターフェースを介して行う許可を得ている単数または複数のフレーム内の時刻を指定する請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 10】 スペクトラム拡散通信システム用のアップリンク通信アクセスをスケジュールするための方法において、

複数の移動局からそれぞれの要求を示す要求メッセージを受信してアップリンクデータパケット通信をし、

受信したアクセス要求メッセージに応答して、アップリンクデータパケット通信のためにフレームアクセスをスケジュールし、

どの単数または複数の移動局が拡散符号化の許可を有し次のフレーム内でアップリンクデータパケット通信をするかを識別するスケジュールを既存フレームの間ダウンリンク上で基地局から送信し、前記次のフレーム内のアップリンクデータパケット通信をするとき、前記スケジュールは前記基地局により前記複数の移動局に割り当てられたバンド幅量を動的に制御するようにするために移動局処理利得（拡散因子）割当（mobile station processing gain (spreading factor) assignments）をさらに含み、

アップリンクデータパケット通信による拡散符号を、スケジュールされ許可された移動局から受信する、方法。

【請求項 11】 前記スペクトラム拡散通信システムは、符号分割多重アクセス移動体通信システムを含む請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】 前記スケジュールを送信するステップは、スペクトラム拡散通信システム制御チャンネル上のスケジュールを送信するステップを含む請求項 10 に記載の方法。

【請求項 13】 前記制御チャンネルは、アップリンクトラフィックをスケジュールするのに使用される移動局用の共通ダウンリンク制御チャンネルを有する請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】 前記制御チャンネルは、移動局専用の制御チャンネルを有する請求項 12 に記載の方法。

【請求項 15】 前記アクセス要求メッセージを受信するステップは、前記システムにアクセスするための共通アップリンク制御チャンネルを介して前記アクセス要求メッセージを受信するステップを含む請求項 10 に記載の方法。

【請求項 16】 前記アクセス要求メッセージを受信するステップは、前記システムにアクセスするための移動局専用のアップリンク制御チャンネルを介して前記アクセス要求メッセージを受信するステップを含む請求項 10 に記載の方法。

【請求項 17】 前記スケジュールをするステップは、さらに、それぞれの移動局データパケットの通信完結のために必要なフレーム数を決定し、多重フレームを必要とするデータパケット通信に対して前記スケジュールされたフレームアクセスに課金するステップを含む請求項 10 に記載の方法。

【請求項 18】 前記アクセス要求メッセージは、アップリンク通信のためのデータパケット長の指示を含む請求項 10 に記載の方法。

【請求項 19】 前記スケジュールを送信するステップは、前記いくつかの移動局のうちの複数の移動局が、同時に拡散符号化されたアップリンクデータパケット通信を行う許可を得ている単数または複数のフレーム内の時刻を指定するスケジュールを送信するステップを含む請求項 10 に記載の方法。

【請求項 20】 スペクトラム拡散通信システムにおいて、複数の移動局であって、そのうちのいくつかは、ダウンリンクデータパケット通信のた



めの目的地を有し、

前記複数の移動局とスペクトラム拡散エアインターフェースを介して無線周波数通信を行う基地局であって、該基地局は、データパケットのダウンリンク通信のためのフレームアクセスをスケジューリングすることによりダウンリンク通信のためのデータパケットの受信に対して応答し、そのスケジュールはデータパケットのダウンリンク配送のための単数または複数の到来フレーム内に時刻を指定し、さらに、前記スケジュールはエアインターフェースを介して配送の指示を目的の移動局に送信し、かつ拡散符号化してダウンリンクデータパケット通信を、指定された時刻にエアインターフェースを介して実行する、スペクトラム拡散通信システム。

【請求項 2 1】 前記スペクトラム拡散通信システムは、符号分割多重アクセス移動体通信システムを含む請求項 2 0 に記載のシステム。

【請求項 2 2】 前記指示は、制御チャンネル上でエアインターフェースを介して通信される請求項 2 0 に記載のシステム。

【請求項 2 3】 前記制御チャンネルは、ダウンリンク配送指示を提供するのに使用される移動局用の共通ダウンリンク制御チャンネルを含む請求項 2 2 に記載のシステム。

【請求項 2 4】 前記制御チャンネルは、移動局専用の制御チャンネルを含む請求項 2 2 に記載のシステム。

【請求項 2 5】 前記スケジュールが実行されて、エアインターフェースを介して、目的移動局へ、配送しようとする既存フレームの間に指示を送信し、次のフレームの間にエアインターフェースを介して、拡散符号化されたダウンリンクデータパケット通信を行う請求項 2 0 に記載のシステム。

【請求項 2 6】 前記指示は、ダウンリンクデータパケット通信の受信のときに、前記いくつかの移動局により使用する処理利得（拡散因子）情報を含む請求項 2 5 に記載のシステム。

【請求項 2 7】 スペクトラム拡散通信システムに使用されるダウンリンク通信配送をスケジューリングするための方法において、

受信されたダウンリンクデータパケットにตอบสนองして、到来する単数または複数のフレーム内の所定時刻におけるデータパケットのダウンリンク通信のためにフレームアクセスをスケジューリングし、

ダウンリンクデータパケット通信の配送しようとする単数または複数の移動局に指示を送信し、

スケジューリングに従って、ダウンリンクデータパケット通信により前記いくつかの移動局へ拡散された符号を送信する、方法。

【請求項 2 8】 前記スペクトラム拡散通信システムは、符号分割多重アクセス移動体通信システムを含む請求項 2 7 に記載の方法。

【請求項 2 9】 前記指示を送信するステップは、スペクトラム拡散通信システム制御チャンネル上の前記指示を送信するステップを含む請求項 2 7 に記載の方法。

【請求項 3 0】 前記制御チャンネルは、ダウンリンク配送指示を提供するのに使用される移動局用の共通ダウンリンク制御チャンネルを含む請求項 2 9 に記載の方法。

【請求項 3 1】 前記制御チャンネルは、移動局専用の制御チャンネルを含む請求項 2 9 に記載のシステム。

【請求項 3 2】 前記指示を送信するステップは、既存フレームの間にダウンリンクデータパケット通信により次のフレームで配送されるという指示を前記いくつかの移動局へ送信するステップを含み、

前記データパケット通信の送信をするステップは、次のフレームの間に拡散された符号を、ダウンリンクデータパケット通信により、スケジューリングに従って前記いくつかの移動局へ送信するステップを含む、請求項 2 7 に記載の方法。

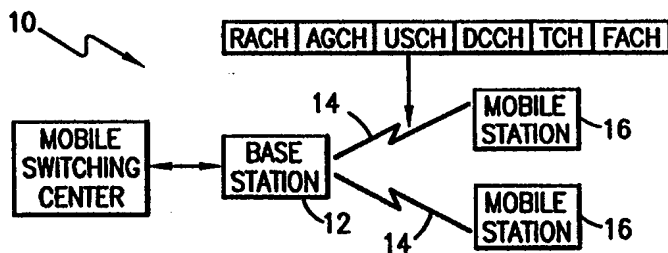
【請求項 3 3】 前記指示は、ダウンリンクデータパケット通信による受信のとき、前記いくつかの移動局により使用する処理利得（拡散因子）情報を含む請求項 2 7 に記載の方法。



## INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

<b>(51) International Patent Classification <sup>6</sup> :</b> <b>H04B 7/26, H04Q 7/38</b>	<b>A1</b>	<b>(11) International Publication Number:</b> <b>WO 99/13600</b> <b>(43) International Publication Date:</b> 18 March 1999 (18.03.99)
<b>(21) International Application Number:</b> PCT/SE98/01553 <b>(22) International Filing Date:</b> 1 September 1998 (01.09.98) <b>(30) Priority Data:</b> 08/926,047 9 September 1997 (09.09.97) US <b>(71) Applicant:</b> TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON [SE/SE]; S-126 25 Stockholm (SE). <b>(72) Inventors:</b> BEMING, Per; Alströmergatan 32, 2trp, S-112 47 Stockholm (SE). LUNDSJÖ, Johan; Tranebergsvägen 93, 1trp, S-167 45 Bromma (SE). JOHANSSON, Mathias; Skälbyvägen 7, 3trp, S-191 49 Sollentuna (SE). ROOBOL, Christiaan; Gartnerstigen 29, S-165 70 Hässelby (SE). <b>(74) Agent:</b> ERICSSON RADIO SYSTEMS AB; Common Patent Dept., S-164 80 Stockholm (SE).		<b>(81) Designated States:</b> AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).  <b>Published</b> <i>With international search report.</i> <i>Before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of the receipt of amendments.</i>

**(54) Title:** PACKET DATA COMMUNICATIONS SCHEDULING IN A SPREAD SPECTRUM COMMUNICATIONS SYSTEM

**(57) Abstract**

In a spread spectrum communications system (10) supporting bursty uplink and downlink data packet transmission telecommunications services, significant concerns exist as to the generation of unacceptable levels of interference resulting from plural and simultaneous data packet transmissions. To address this concern, the system (10) selectively organizes an access schedule for mobile station uplink data packet transmissions and a delivery schedule for downlink data packet transmissions. For the uplink, the schedule is transmitted to plural mobile stations (16) in a current frame (e.g., frame  $n$ ) and identifies which one or ones of plural mobile stations (16) are authorized to make an uplink data packet transmission in a next frame (e.g., frame  $n+1$ ). Only those mobile stations (16) scheduled with authorization to make an access in the next frame ( $n+1$ ) then transmit their data packets (or a portion thereof) to the base station (12) during that next frame ( $n+1$ ). On the downlink, a notification of intended delivery is communicated to destination mobile stations (16) in a current frame ( $n$ ). The system (10) then makes downlink delivery in accordance with the schedule to the destination mobile stations (16) in a next frame ( $n+1$ ).

**FOR THE PURPOSES OF INFORMATION ONLY**

Codes used to identify States party to the PCT on the front pages of pamphlets publishing international applications under the PCT.

<b>AL</b>	Albania	<b>ES</b>	Spain	<b>LS</b>	Lesotho	<b>SI</b>	Slovenia
<b>AM</b>	Armenia	<b>FI</b>	Finland	<b>LT</b>	Lithuania	<b>SK</b>	Slovakia
<b>AT</b>	Austria	<b>FR</b>	France	<b>LU</b>	Luxembourg	<b>SN</b>	Senegal
<b>AU</b>	Australia	<b>GA</b>	Gabon	<b>LV</b>	Latvia	<b>SZ</b>	Swaziland
<b>AZ</b>	Azerbaijan	<b>GB</b>	United Kingdom	<b>MC</b>	Monaco	<b>TD</b>	Chad
<b>BA</b>	Bosnia and Herzegovina	<b>GE</b>	Georgia	<b>MD</b>	Republic of Moldova	<b>TG</b>	Togo
<b>BB</b>	Barbados	<b>GH</b>	Ghana	<b>MG</b>	Madagascar	<b>TJ</b>	Tajikistan
<b>BE</b>	Belgium	<b>GN</b>	Guinea	<b>MK</b>	The former Yugoslav Republic of Macedonia	<b>TM</b>	Turkmenistan
<b>BF</b>	Burkina Faso	<b>GR</b>	Greece	<b>ML</b>	Mali	<b>TR</b>	Turkey
<b>BG</b>	Bulgaria	<b>HU</b>	Hungary	<b>MN</b>	Mongolia	<b>TT</b>	Trinidad and Tobago
<b>BJ</b>	Benin	<b>IE</b>	Ireland	<b>MR</b>	Mauritania	<b>UA</b>	Ukraine
<b>BR</b>	Brazil	<b>IL</b>	Israel	<b>MW</b>	Malawi	<b>UG</b>	Uganda
<b>BY</b>	Belarus	<b>IS</b>	Iceland	<b>MX</b>	Mexico	<b>US</b>	United States of America
<b>CA</b>	Canada	<b>IT</b>	Italy	<b>NE</b>	Niger	<b>UZ</b>	Uzbekistan
<b>CF</b>	Central African Republic	<b>JP</b>	Japan	<b>NL</b>	Netherlands	<b>VN</b>	Viet Nam
<b>CG</b>	Congo	<b>KE</b>	Kenya	<b>NO</b>	Norway	<b>YU</b>	Yugoslavia
<b>CH</b>	Switzerland	<b>KG</b>	Kyrgyzstan	<b>NZ</b>	New Zealand	<b>ZW</b>	Zimbabwe
<b>CI</b>	Côte d'Ivoire	<b>KP</b>	Democratic People's Republic of Korea	<b>PL</b>	Poland		
<b>CM</b>	Cameroon	<b>KR</b>	Republic of Korea	<b>PT</b>	Portugal		
<b>CN</b>	China	<b>KZ</b>	Kazakstan	<b>RO</b>	Romania		
<b>CU</b>	Cuba	<b>LC</b>	Saint Lucia	<b>RU</b>	Russian Federation		
<b>CZ</b>	Czech Republic	<b>LI</b>	Liechtenstein	<b>SD</b>	Sudan		
<b>DE</b>	Germany	<b>LK</b>	Sri Lanka	<b>SE</b>	Sweden		
<b>DK</b>	Denmark	<b>LR</b>	Liberia	<b>SG</b>	Singapore		
<b>EE</b>	Estonia						

## **PACKET DATA COMMUNICATIONS SCHEDULING IN A SPREAD SPECTRUM COMMUNICATIONS SYSTEM**

### **BACKGROUND OF THE INVENTION**

#### Technical Field of the Invention

The present invention relates to mobile communications systems and, in particular, to a system for scheduling uplink and downlink communications access for packet data communications.

#### Description of Related Art

The next generation of mobile communications systems (comprising, for example, wideband cellular systems) will be required to provide a broad selection of telecommunications services including digital voice, video and data (in both packet and channel-switched modes). As a direct result of the increased number of services available to the subscriber, the number of calls being made is expected to increase significantly. This may result in much higher traffic density on the limited communications resources of the system.

In a spread spectrum (code division multiple access) type wideband cellular system, each mobile station has access to its own set of uplink code channels for use in supporting use of the available telecommunications services. These sets of uplink codes between mobile stations, however, due to synchronization concerns, are not experienced as being orthogonal to each other. Accordingly, interference to a limited degree occurs between mobile stations when plural mobile stations simultaneously engage in call communications. In spite of efforts to dynamically control transmit power levels, and thus control interference, this experienced interference may rise to an unacceptable level as an increasingly large number of mobile station calls are processed.

The foregoing interference problem is of special concern in connection with the provision of packet data telecommunications services on the uplink. This is because the traffic being handled by the communications system tends to be very bursty in nature and it is very difficult to predict service access. If a significant number of these uplink bursts occur simultaneously, interference between mobile stations may rise to a sufficient level to impair or block successful communications transmission, not only for the data telecommunications service, but possibly for other telecommunications services as well. There is a need then for a system and method for scheduling mobile station access to the uplink for the purpose of making a packet data communications transmission.

Furthermore, similar concerns exist with respect to interference caused by bursty downlink packet data communications transmissions to mobile station. Thus, there is also a need for a system and method for scheduling base station access to the downlink for the purpose of making a packet data communications transmission.

## 5 SUMMARY OF THE INVENTION

Responsive to a mobile station request to make an uplink data packet transmission, a telecommunications system grants the mobile station transmission access. A schedule for authorized mobile station access to make an uplink data packet transmission in a next frame is then determined by the system, with that schedule transmitted from the base station to plural mobile stations, including the requesting mobile station, in a current frame. Each mobile station scheduled with authorization to make an access in the next frame then transmits its data packet (or a portion thereof) to the base station during that next frame. The system, in selectively organizing the access schedule for mobile station data packet transmissions on a per frame basis, effectively exercises control over when mobile stations may make uplink communications and thus controls the level of interference generated by multiple mobile station transmissions.

With respect to the downlink, the telecommunications system determines a schedule for the transmission of data packets by a base station to served mobile stations. In accordance with this schedule, the base station transmits a notification in a current frame to a destination mobile station that a data packet is about to be delivered in a next frame. Responsive thereto, the mobile station access the appropriate code channel and receives the message in the next frame.

## BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

25 A more complete understanding of the method and apparatus of the present invention may be acquired by reference to the following Detailed Description when taken in conjunction with the accompanying Drawings wherein:

FIGURE 1 is a schematic block diagram of a cellular communications system;

FIGURE 2 is a flow diagram illustrating the uplink packet data scheduling process of the present invention;

FIGURE 3 is a frame scheduling diagram illustrating operation of the process of FIGURE 2;

FIGURE 4 is an alternative embodiment frame scheduling diagram illustrating operation of the process of FIGURE 2;

FIGURE 5 is a flow diagram illustrating the downlink packet data scheduling process of the present invention;

FIGURE 6 is a frame scheduling diagram illustrating operation of the process of FIGURE 5.

## 5 DETAILED DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Reference is now made to FIGURE 1 wherein there is shown a schematic block diagram of a cellular communications system 10 providing a spread spectrum (code division multiple access) type wideband cellular communications service. The system 10 comprises a base station 12 in communication over an air interface 14 with a plurality of mobile stations 16. Although a broad selection of telecommunications services including digital voice, video and data (in both packet and channel-switched modes) are supported by the system 10 using communications carried over the air interface 14, the present invention focuses solely on the provision of data telecommunications services.

15 The air interface 14 supports a number of logical channels that are mapped into one or more physical channels. In the data telecommunications service context of the present invention, the logical channels of importance comprise the random access channel (RACH), the access grant channel (AGCH), the uplink scheduling channel (USCH), the dedicated control channel (DCCH), the forward access channel (FACH), and the mobile station code channel (also referred to as a traffic channel, and hereinafter identified by TCH). The random access channel is the logical channel on which a mobile station 16 makes a random uplink access, using a random access (RA) message, to the system 10. The access grant channel is the logical channel on which the system 10 authorizes, using an access grant (AG) message, a scheduled (i.e., not-random) uplink access by the mobile station 16 on a given code channel. The uplink scheduling channel is the logical channel on which the system 10 indicates, in an uplink scheduling (US) message, the frame timing (i.e., the schedule) authorized for the mobile station 16 to make the uplink access. The forward access channel is the logical channel on which the system indicates, in a downlink delivery (DD) message, that a data packet delivery is about to be made to a mobile station. The dedicated control channel is the logical channel that may alternatively be used for communication of the RA, AG, US and DD messages, in order to reduce complexity, when the mobile station 16 is simultaneously making use of a telecommunications service in addition to the packet data service. Lastly, the mobile station code (traffic) channel comprises the logical channel over which the mobile station 16 makes or receives a packet data transmission.

Reference is now made in combination to FIGURES 1 and 2, wherein FIGURE 2 is a flow diagram illustrating the uplink packet data scheduling process of the present invention. Suppose a mobile station 16 desires to transmit a data packet. The mobile station 16 first transmits (TX) a random access (RA) message over the random access channel (RACH) to the base station 12 (step 100). As an alternative, the random access message may be sent over the dedicated control channel (DCCH) in instances where the mobile station 16 is simultaneously making use of a telecommunications service in addition to the packet data service. The random access message includes either: the data packet itself (if it is short); or, an indication of the length of the data packet the mobile station 16 desires to send. If the random access message includes the data packet itself (as determined in step 102), once received (RX) by the base station 12, the system simply forwards the data packet (step 104) on to its destination. Otherwise, responsive to receipt of the random access message, the base station 12 transmits an access grant (AG) message to the mobile station 16 over the access grant channel (AGCH) (step 106). Again, the access grant message may be sent over the dedicated control channel, and further, in instances of soft handoff, may be sent from plural base stations. The access grant message includes information identifying the uplink mobile station code (traffic) channel (TCH) to be used for transmitting the data packet, and the downlink channel where the uplink scheduling channel (USCH) is located. The access grant message may further include information identifying the time (i.e., frame location) when the mobile station is authorized to make a data packet transmission. A determination is then made by the system as to the number of frames needed to transmit the mobile station data packet (step 108), and a schedule of authorized mobile station accesses for a next frame is determined (step 110). Responsive to receipt of the access grant message, the mobile station 16 accesses the uplink scheduling channel, and receives in a transmitted uplink scheduling (US) message the frame timing (i.e., the schedule of times in an upcoming frame or frames) authorized for the mobile station to make one or more uplink accesses to transmit the data packet (step 112). This uplink scheduling message may further include information processing gain (spreading factor) that the mobile station should use in making its uplink communication. Transmission of the processing gain information with each scheduling message allows the system to exercise dynamic control of the processing gains used by the individual mobile stations. Again, the uplink scheduling message may be sent over the dedicated control channel, and further, in instances of soft handoff, may be sent from plural base stations. The action of step 112 for mobile station accessing of the uplink scheduling channel to receive the uplink scheduling message may occur once each frame, or alternatively may occur

whenever needed. This uplink scheduling message may further specifically contain information identifying which of the plural served mobile stations are allowed to make uplink data packet transmissions starting in a next frame. If the mobile station 16 is allowed (as indicated by the received uplink scheduling message) to make an uplink data packet transmission in the next frame (decision step 114) in accordance with the schedule, the access grant message specified uplink mobile station code (traffic) channel (TCH) is accessed, the appropriate processing gain used, and the data packet (or a portion thereof) is transmitted in that next frame (step 116) for subsequent base station reception. Alternatively, all of the data packet is sent (using as many subsequent frames as are needed) starting with that next frame (step 116). If no access is allowed in the frame, or if only a portion of the data packet was transmitted in that frame, the process then returns in loop 118 to step 110 to schedule mobile station access, again receive the uplink scheduling message, and determine in step 112 whether a remaining portion of the data packet may be transmitted in a next following frame. The looping 118 is performed for the requisite number of frames determined in step 108 that are needed to complete data packet transmission. No looping 118 is required if the complete data packet is transmitted starting with the next frame. Once the data packet is completely received by the base station, the system forwards the data packet (step 104) on to its destination.

Reference is now made to FIGURE 3 wherein there is shown a frame scheduling diagram illustrating operation of the process of FIGURE 2. Communications over various logical channels of the air interface in the system of FIGURE 1 occur in frames 150. A number of sequential frames 150 labeled n-3 to n+3 are shown in FIGURE 3. Furthermore, the random access channel (RACH), access grant channel (AGCH) and uplink scheduling channel (USCH) logical channels of the air interface are also illustrated. Lastly, the uplink data packet mobile station code (traffic) channels (TCHs) for three mobile stations (MS1, MS2 and MS3) are shown.

At frame n-3, none of the mobile station are engaging in an uplink data packet transmission. However, as indicated at 152, a base station uplink scheduling message is being transmitted over the uplink scheduling channel. The transmitted message includes information identifying that mobile station MS1 is being authorized to make uplink data packet transmissions in a next frame (i.e., frame n-2).

Moving on then to frame n-2, the mobile station MS1 transmits its data packet (or a portion thereof) as indicated at 154 to the base station. Also, mobile station MS2 sends a random access (RA) message over the random access channel (RACH) as indicated at 156 to the base station. This message includes an identification of the



length of a data packet mobile station MS2 desires to send. Furthermore, as indicated at 158, the uplink scheduling channel comprises a base station uplink scheduling message transmission including information identifying that mobile station MS1 continues to be authorized to make uplink data packet transmissions in a next frame (i.e., frame n-1).

Turning now to frame n-1, responsive to receipt of the random access message from mobile station MS2, the base station transmits an access grant message on the access grant channel (AGCH) to mobile station MS2 as indicated at 160. The access grant message includes information identifying the uplink mobile station code (traffic) channel (MS2-TCH) to be used for transmitting the data packet, and the downlink channel where the uplink scheduling channel (USCH) is located. The mobile station MS1 further continues to transmit its data packet (or a portion thereof) as indicated at 162 to the base station. Furthermore, as indicated at 164, the uplink scheduling channel comprises a base station uplink scheduling message transmission including information identifying that mobile station MS1 continues to be authorized to make uplink data packet transmissions in a next frame (i.e., frame n).

Moving on now to frame n, the system has determined, from the identified length of the data packet mobile station MS2 desires to send, the number of frames 150 needed to transmit the data packet. Assume for this example that two frames are needed. A base station uplink scheduling message is then transmitted, as indicated at 166, over the uplink scheduling channel including information identifying that mobile station MS1 continues to be authorized to make uplink data packet transmissions in a next frame (i.e., frame n+1), and further that mobile station MS2 is being authorized to make uplink data packet transmissions in a next frame (i.e., frame n+1). The mobile station MS1 further continues to transmit its data packet (or a portion thereof) as indicated at 168 to the base station. Also, mobile station MS3 sends a random access (RA) message over the random access channel (RACH) as indicated at 170 to the base station.

In frame n+1, the mobile station MS1 finishes its continued transmission of its data packet (or a portion thereof) as indicated at 172 to the base station. Furthermore, the mobile station MS2 initiates the transmission of its data packet (comprising a first portion thereof) as indicated at 174 to the base station. A base station uplink scheduling message is also transmitted, as indicated at 176, over the uplink scheduling channel including information identifying that mobile station MS2 continues to be authorized to make uplink data packet transmissions in a next frame (i.e., frame n+2). Also, responsive to receipt of the random access message from mobile station MS3, the base station transmits an access grant message on the access grant channel

(AGCH) to mobile station MS3 as indicated at 178. The access grant message includes information identifying the uplink mobile station code (traffic) channel (MS3-TCH) to be used for transmitting the data packet, and the downlink channel where the uplink scheduling channel (USCH) is located.

5           At frame  $n+2$ , the mobile station MS2 finishes its continued transmission of its data packet (or a portion thereof) as indicated at 180 to the base station. The system has further determined, from the identified length of the data packet mobile station MS3 desires to send, the number of frames 150 needed to transmit the data packet. Assume for this example that one frame is needed. A base station uplink scheduling  
10           message is then transmitted, as indicated at 182, over the uplink scheduling channel including information identifying that mobile station MS3 is being authorized to make an uplink data packet transmission in a next frame (i.e., frame  $n+3$ ).

          In frame  $n+3$ , the mobile station MS3 initiates and completes its transmission of its data packet as indicated at 184 to the base station.

15           As each mobile station uses its own set of spreading codes for these data packet transmissions on the mobile station code (traffic) channel (TCH), it is possible for several mobile stations to simultaneously transmit all or portions of their respective data packets. This is illustrated in frame  $n+1$  at 172 and 174 where both mobile station MS1 and mobile station MS2 have been authorized by the base station transmitted  
20           uplink scheduling message to simultaneously make data packet transmissions on their respective code channels. Furthermore, the system may selectively choose which one or ones of the plural mobile station should be granted authorization in the transmitted uplink scheduling message to make a data packet transmission in the next frame. By selectively choosing authorized access, the system effectuates control over the  
25           communications load carried on the air interface. Thus, some control over interference may be made by intelligently organizing and scheduling mobile station accesses on the code channel to engage in bursty data packet transmissions. This is illustrated frames  $n+2$  and  $n+3$ . As discussed above, the base station transmits in frame  $n+2$  an uplink scheduling message, as indicated at 182, over the uplink scheduling channel including  
30           information identifying that mobile station MS3 is being authorized to make an uplink data packet transmission 184 in a next frame (i.e., frame  $n+3$ ). If, on the other hand, the system recognized that a mobile station MS3 uplink data packet transmission in frame  $n+3$  would result in unacceptable levels of interference, perhaps due to other (not shown) simultaneous uses, the system could intelligently manage (i.e., schedule)  
35           access for data packet transmission and instead send the uplink scheduling message, as indicated at 182', over the uplink scheduling channel in frame  $n+3$  to grant mobile station MS3 authorization for an uplink data packet transmission 184' in a later frame.

The scheduling and management functions being performed in accordance with the present invention are implemented either in the base station or in the mobile switching center of the system of FIGURE 1.

Reference is now made to FIGURE 4 wherein there is shown an alternative embodiment frame scheduling diagram illustrating operation of the process of FIGURE 2. Again, a number of sequential frames 150 labeled  $n-3$  to  $n+3$  are shown in FIGURE 4. To simplify this illustration, however, only the uplink scheduling channel (USCH), and the uplink data packet mobile station code (traffic) channels (TCHs) for three mobile stations (MS1, MS2 and MS3) of the air interface are shown. No explicit discussion of the random access message transmission, evaluation, scheduling, or access grant message transmission operation is provided (see, FIGURE 3).

At frame  $n-3$ , none of the mobile station are engaging in an uplink data packet transmission. However, as indicated at 192, a base station uplink scheduling message transmission is being made on the uplink scheduling channel, the message transmission including information identifying that mobile station MS2 is being authorized to make uplink data packet transmissions in an upcoming frame or frames. In this specific instance the authorization is made for transmission starting in a next frame (i.e., frame  $n-2$ ) and lasting for as many frames as are needed to complete the transmission. This differs then from the embodiment of FIGURE 3 wherein authorization is given in the uplink scheduling message for transmission in only the next frame. In this simplified illustration, it is assumed that the mobile station MS2 has already made its random access, a determination has been made by the system as to the number frames needed for the transmission, a schedule for transmission has been determined, and the access grant message has been sent.

Moving on then to frame  $n-2$ , the mobile station MS2 starts transmission of its data packet as indicated at 194 to the base station. This transmission 194 will continue for a duration of a little more than three frames 150. Also, as indicated at 196, the uplink scheduling channel comprises a base station uplink scheduling message transmission including information identifying that mobile station MS1 is authorized to make uplink data packet transmissions in a next frame (i.e., frame  $n-1$ ). Again, it is assumed that the mobile station MS1 has already made its random access, a determination has been made by the system as to the number frames needed for the transmission, a schedule for transmission has been determined, and the access grant message has been sent.

Turning now to frame  $n-1$ , the mobile station MS2 continues with its data packet transmission 194. Furthermore, the mobile station MS1 starts and completes transmission of its data packet as indicated at 198 to the base station.

5 Moving on now to frame  $n$ , the mobile station MS2 continues with its data packet transmission 194. Also, as indicated at 200, the uplink scheduling channel comprises a base station uplink scheduling message transmission including information identifying that mobile station MS1 and mobile station MS3 are authorized to each make uplink data packet transmissions in an upcoming frame or frames and, in particular, starting in a next frame (i.e., frame  $n+1$ ). Again, it is  
10 assumed that the mobile stations MS1 and MS3 have already made their random accesses, determinations have been made by the system as to the number frames needed for each transmission, a schedule for the transmissions has been determined, and the access grant messages have been sent.

15 In frame  $n+1$ , the mobile station MS1 starts transmission of its data packet as indicated at 202 to the base station. This transmission 202 will continue for a duration of a little more than one frame 150. Also, the mobile station MS3 starts transmission of its data packet as indicated at 204 to the base station. This transmission 204 will continue for a duration of three frames 150. Lastly, the mobile station MS2 completes its data packet transmission 194.

20 At frame  $n+2$ , the mobile station MS1 completes its data packet transmission 202. Furthermore, the mobile station MS3 continues with its data packet transmission 204. Also, as indicated at 206, the uplink scheduling channel comprises a base station uplink scheduling message transmission including information identifying that mobile station MS2 is authorized to make uplink data packet transmissions in an upcoming  
25 frame or frames and, in particular, starting in a next frame (i.e., frame  $n+3$ ). Again, it is assumed that the mobile station MS2 has already made its random access, a determination has been made by the system as to the number frames needed for the transmission, a schedule for transmission has been determined, and the access grant message has been sent.

30 In frame  $n+3$ , the mobile station MS3 completes its data packet transmission 204. Also, the mobile station MS2 starts transmission of its data packet as indicated at 208 to the base station. This transmission 208 will continue for a duration of at least one frame 150.

35 Reference is now made in combination to FIGURES 1 and 5, wherein FIGURE 5 is a flow diagram illustrating the downlink packet data scheduling process of the present invention. Suppose the system 10 desires to transmit a data packet to a particular mobile station 16. The system first evaluates the downlink data packet in

the context of current downlink loading in step 300. This evaluation may include consideration of the number of frames needed to make the transmission. Next, the system schedules the downlink transmission in with other downlink transmissions (step 302). Then, at appropriate frame instances, a downlink delivery message is transmitted (step 304) over the forward access channel (FACH) by the base station during a current frame over the air interface to the destination mobile station for the data packet. As an alternative, the downlink delivery message may be sent over the dedicated control channel (DCCH) in instances where the mobile station 16 is simultaneously making use of a telecommunications service in addition to the packet data service. In this context, it is understood that multiple ones of the downlink delivery messages may be simultaneously sent to plural destination mobile stations (for corresponding plural data packet transmissions). Each message includes an indication not only that a downlink delivery is to be made starting in a next frame, but also of the code channel the destination mobile station should access to receive the delivery. The message may further include processing gain (spreading factor) information for use by the mobile station in receiving the downlink communication. Transmission of the processing gain information with each indication message allows the system to exercise dynamic control of the processing gains used by the individual mobile stations. A transmission is then made in the next frame by the base station, for mobile station reception, of each frame scheduled data packet (step 306).

Reference is now made to FIGURE 6 wherein there is shown a frame scheduling diagram illustrating operation of the process of FIGURE 5. Again, a number of sequential frames 150 labeled  $n-3$  to  $n+3$  are shown in FIGURE 6. With respect to downlink scheduling, this illustration makes use of the forward control channel (FACH), and the downlink data packet mobile station code (traffic) channels (TCHs) for three mobile stations (MS1, MS2 and MS3) of the air interface.

At frame  $n-3$ , none of the mobile station are receiving a downlink data packet transmission. However, as indicated at 210, a downlink delivery message transmission is being made on the forward control channel. This message transmission includes information identifying that mobile station MS3 is being informed of an upcoming downlink data packet transmission starting in a next frame (i.e., frame  $n-2$ ). The information may be specific for only the next frame (compare to uplink process illustrated in FIGURE 3), or indicate that the transmission will last for as many frames as are needed to complete the transmission (compare to uplink process illustrated in FIGURE 4). In this simplified illustration, it is assumed that the system has already received the data packet for mobile station MS3, has evaluated

downlink loading conditions, and appropriately determined the schedule for transmission.

Moving on then to frame n-2, the system starts transmission of the data packet as indicated at 212 to the mobile station MS3. In one embodiment, this transmission  
5 212 will continue for a duration of two frames 150. In another embodiment, it may continue into the second frame if another downlink delivery message is sent to mobile station MS3 in frame n-2 (as indicated at 214).

Turning now to frame n-1, the system completes delivery of the downlink data packet transmission 212 to mobile station MS3. Furthermore, a downlink delivery  
10 message transmission is being made on the forward control channel as indicated at 216. This message transmission includes information identifying that mobile stations MS1, and MS2 are being informed of upcoming downlink data packet transmissions each starting in a next frame (i.e., frame n). In this simplified illustration, it is assumed that the system has already received the data packets for mobile stations MS1  
15 and MS2, has evaluated downlink loading conditions, and appropriately determined the schedule for transmission.

Moving on now to frame n, the system starts transmission of the data packets as indicated at 218 and 220 to the mobile stations MS1 and MS2, respectively. The  
20 transmission 218 to mobile station MS1 will continue for a duration of a little more than three frames 150. The transmission 220 to mobile station MS2, on the other hand, lasts for only one frame 150.

In frame n+1, the transmission 218 continues. Furthermore, a downlink delivery message transmission is being made on the forward control channel as indicated at 222. This message transmission includes information identifying that  
25 mobile stations MS2 and MS3 are being informed of upcoming downlink data packet transmissions each starting in a next frame (i.e., frame n+2). In this simplified illustration, it is assumed that the system has already received the data packets for mobile stations MS2 and MS3, has evaluated downlink loading conditions, and appropriately determined the schedule for transmission.

At frame n+2, the transmission 218 continues. Furthermore, the system starts  
30 transmission of the data packets as indicated at 224 and 226 to the mobile stations MS2 and MS3, respectively. The transmission 224 to mobile station MS2 will continue for a duration of two frames 150. The transmission 226 to mobile station MS3, on the other hand, will last for a duration of at least two frames 150.

As each mobile station uses its own set of spreading codes for receiving these  
35 data packet transmissions on the downlink mobile station code (traffic) channel (TCH), it is possible for several data packets to be simultaneously transmitted by the

system to plural mobile stations. This is illustrated in several instances in FIGURE 6. Furthermore, the system may selectively choose which one or ones of the data packets should be transmitted to the plural mobile stations in each frame. By selectively choosing downlink transmission, the system effectuates control over the communications load carried on the air interface. Thus, some control over interference may be made by intelligently organizing and scheduling downlink transmissions to mobile stations with respect to the bursty data packet transmissions. If the system recognizes that a mobile station downlink data packet transmission in a certain frame would result in unacceptable levels of interference, perhaps due to other (not shown) simultaneous uses, the system could intelligently manage (i.e., schedule) that downlink data packet transmission for a different frame. The scheduling and management functions being performed in accordance with the present invention are implemented either in the base station or in the mobile switching center of the system of FIGURE 1.

Although preferred embodiments of the method and apparatus of the present invention have been illustrated in the accompanying Drawings and described in the foregoing Detailed Description, it will be understood that the invention is not limited to the embodiments disclosed, but is capable of numerous rearrangements, modifications and substitutions without departing from the spirit of the invention as set forth and defined by the following claims.

## WHAT IS CLAIMED IS:

1. A spread spectrum communications system, comprising:  
a plurality of mobile stations, certain ones of those mobile stations having data packets for uplink communication; and  
a base station in radio frequency communication over a spread spectrum air interface with the plurality of mobile stations, the base station responding to access requests from the certain ones of the mobile stations by scheduling frame access for the uplink communication of data packets, the schedule communicated over the air interface to the mobile stations and the schedule further identifying times in an upcoming frame or frames where one or ones of the certain mobile stations have authorization to make spread coded, uplink data packet communications over the air interface.
2. The system as in claim 1 wherein the spread spectrum communications system comprises a code division multiple access cellular communications system.
3. The system as in claim 1 wherein the schedule is communicated over the air interface on a control channel.
4. The system as in claim 3 wherein the control channel comprises a common downlink control channel for mobile stations used for scheduling uplink traffic.
5. The system as in claim 3 wherein the control channel comprises a control channel dedicated to a mobile station.
6. The system as in claim 1 wherein the access requests from the certain mobile stations are transmitted over a common uplink control channel used for accessing the system.
7. The system as in claim 1 wherein the access requests from the certain mobile stations are transmitted over an uplink control channel dedicated to the mobile station.
8. The system as in claim 1 wherein the access requests from the certain mobile stations include an indication of a length for the data packet for uplink communication.



9. The system as in claim 1 wherein the access requests from the certain mobile stations include the data packet itself, the base station responding to access requests from the certain ones of the mobile station that include the data packet itself by forwarding the received data packet on for delivery.

10. The system as in claim 1 wherein the schedule is communicated over the air interface to the mobile stations in a current frame and the schedule further identifies authorizations to make spread coded, uplink data packet communications over the air interface in a next frame.

11. The system as in claim 1 wherein the schedule includes processing gain (spreading factor) information for use by the certain mobile stations in making their uplink data packet communications.

12. The system as in claim 1 wherein the schedule further identifies times in an upcoming frame or frames where plural ones of the certain mobile stations have authorization to make simultaneous spread coded, uplink data packet communications over the air interface.

13. A method for use in a spread spectrum communications system for scheduling uplink communications access, comprising the steps of:

receiving from plural mobile stations access request messages each indicative of a desire to make an uplink data packet communication;

scheduling, in response to the received access request messages, frame access for the uplink communication of data packets;

transmitting during a current frame a schedule identifying times in an upcoming frame or frames where one or ones of the certain mobile stations have authorization to make spread coded, uplink data packet communications; and

receiving the spread coded, uplink data packet communications from the schedule authorized mobile stations.

14. The method as in claim 13 wherein the spread spectrum communications system comprises a code division multiple access cellular communications system.

15. The method as in claim 13 wherein the step of transmitting the schedule comprises the step of transmitting the schedule on a spread spectrum communications system control channel.

16. The method as in claim 15 wherein the control channel comprises a common downlink control channel for mobile stations used for scheduling uplink traffic.

17. The method as in claim 15 wherein the control channel comprises a control channel dedicated to a mobile station.

18. The method as in claim 13 wherein the step of receiving the access request messages comprises the step of receiving the access request messages over a common uplink control channel used for accessing the system.

19. The method as in claim 13 wherein the step of receiving the access request messages comprises the step of receiving the access request messages over an uplink control channel dedicated to the mobile station.

20. The method as in claim 13 wherein the step of scheduling further includes the steps of:

determining a number of frames required for complete communication of each mobile station data packet; and

accounting in the scheduled frame access for data packet communications requiring multiple frames.

21. The method as in claim 13 wherein the access request messages include an indication of a length for the data packet for uplink communication.

22. The method as in claim 13 wherein the access request messages include the data packet itself, the method further including the step of responding to access request messages that include the data packet itself by forwarding the received data packet on for delivery.

23. The method as in claim 13 wherein the step of transmitting the schedule comprises the step of transmitting the schedule during a current frame, with the

schedule identifying authorizations to make spread coded, uplink data packet communications over the air interface in a next frame.

24. The method as in claim 13 wherein the schedule includes processing gain (spreading factor) information for use by the certain mobile stations in making their uplink data packet communications.

25. The system as in claim 13 wherein the step of transmitting the schedule comprises the step of transmitting the schedule identifying times in an upcoming frame or frames where plural ones of the certain mobile stations have authorization to make simultaneous spread coded, uplink data packet communications.

26. A spread spectrum communications system, comprising:  
a plurality of mobile stations, certain ones of those mobile stations comprising destinations for downlink data packet communications; and  
a base station in radio frequency communication over a spread spectrum air interface with the plurality of mobile stations, the base station responding to receipt of a data packet for downlink communication by scheduling frame access for the downlink communication of data packets, the schedule identifying times in an upcoming frame or frames for the downlink delivery of data packets, the schedule executed to transmit over the air interface to the destination mobile stations an indication of intended delivery and to make spread coded, downlink data packet communications over the air interface at the identified times.

27. The system as in claim 26 wherein the spread spectrum communications system comprises a code division multiple access cellular communications system.

28. The system as in claim 26 wherein the indication is communicated over the air interface on a control channel.

29. The system as in claim 28 wherein the control channel comprises a common downlink control channel for mobile stations used for providing downlink delivery indications.

30. The system as in claim 28 wherein the control channel comprises a control channel dedicated to a mobile station.

31. The system as in claim 26 wherein the schedule is executed to transmit over the air interface to the destination mobile stations an indication during a current frame of intended delivery and to make spread coded, downlink data packet communications over the air interface during a next frame.

32. The system as in claim 31 wherein the indication includes processing gain (spreading factor) information for use by the certain mobile stations in receiving downlink data packet communications.

33. A method for use in a spread spectrum communications system for scheduling downlink communications delivery, comprising the steps of:

scheduling, in response to a received downlink data packet, frame access for the downlink communication of data packets at certain times in an upcoming frame or frames;

transmitting an indication to certain one or ones of the mobile stations regarding intended delivery of a downlink data packet communication; and

transmitting spread coded, downlink data packet communications in accordance with the scheduling to the certain mobile stations.

34. The method as in claim 33 wherein the spread spectrum communications system comprises a code division multiple access cellular communications system.

35. The method as in claim 33 wherein the step of transmitting the indication comprises the step of transmitting the indication on a spread spectrum communications system control channel.

36. The method as in claim 35 wherein the control channel comprises a common downlink control channel for mobile stations used for providing downlink delivery indications.

37. The method as in claim 35 wherein the control channel comprises a control channel dedicated to a mobile station.

38. The method as in claim 33:

-18-

wherein the step of transmitting an indication comprises the step of transmitting during a current frame the indication to the certain mobile stations that a downlink data packet communication is to be delivered in a next frame; and

wherein the step of transmitting data packet communications comprises the step of transmitting during the next frame the spread coded, downlink data packet communications in accordance with the scheduling to the certain mobile stations.

39. The method as in claim 33 wherein the indication includes processing gain (spreading factor) information for use by the certain mobile stations in receiving downlink data packet communications.

1 / 3

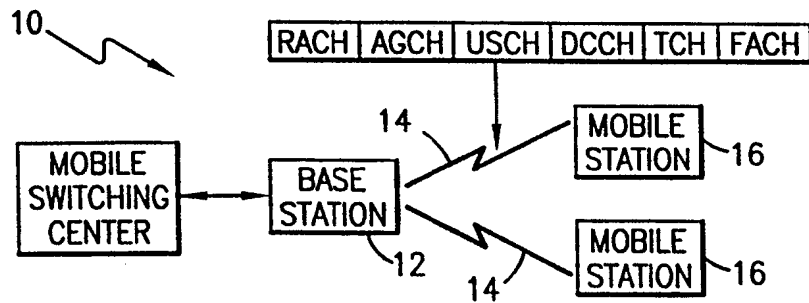


FIG. 1

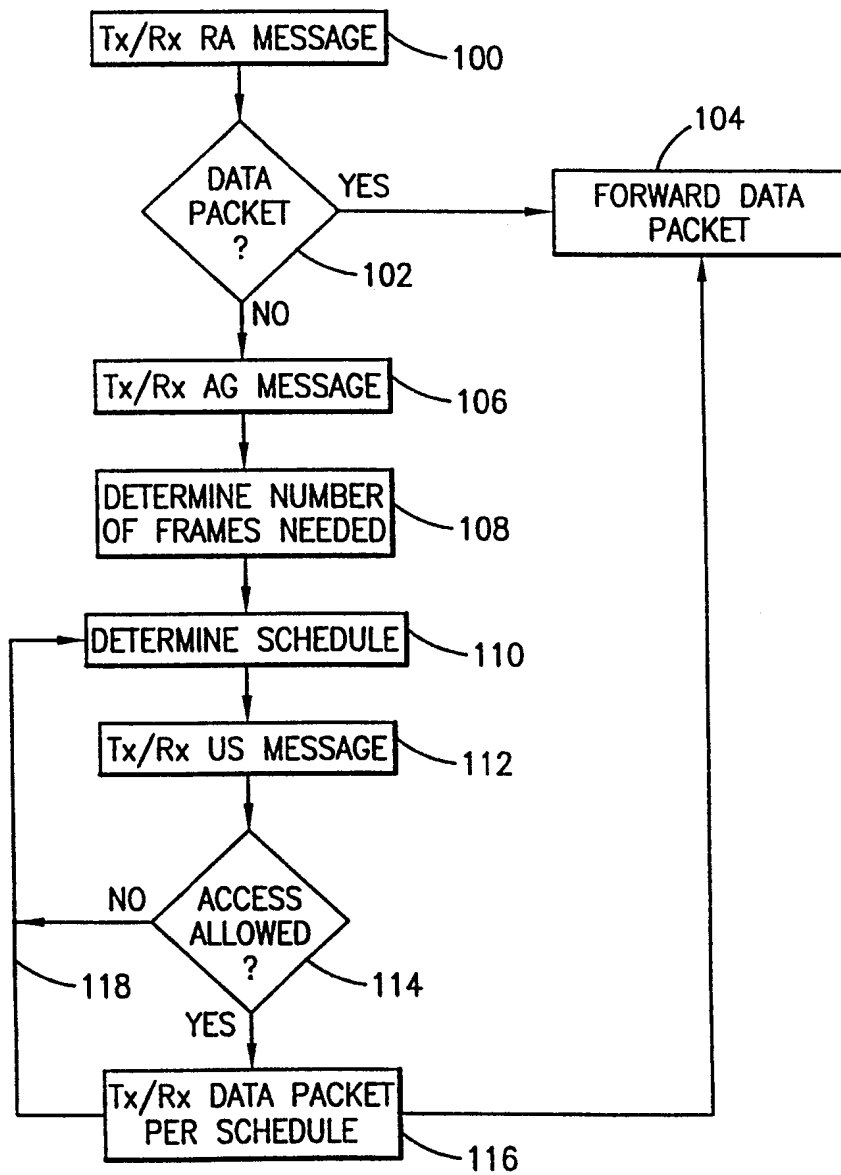
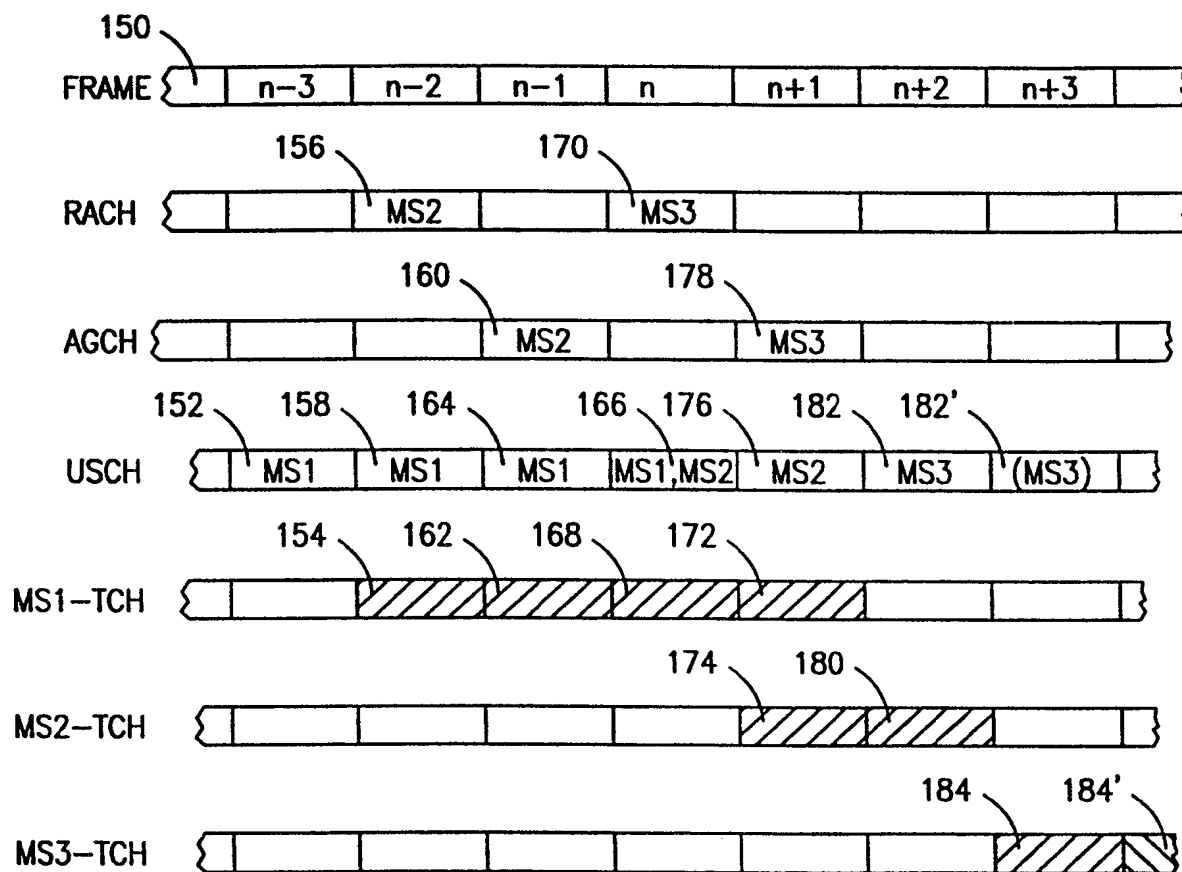
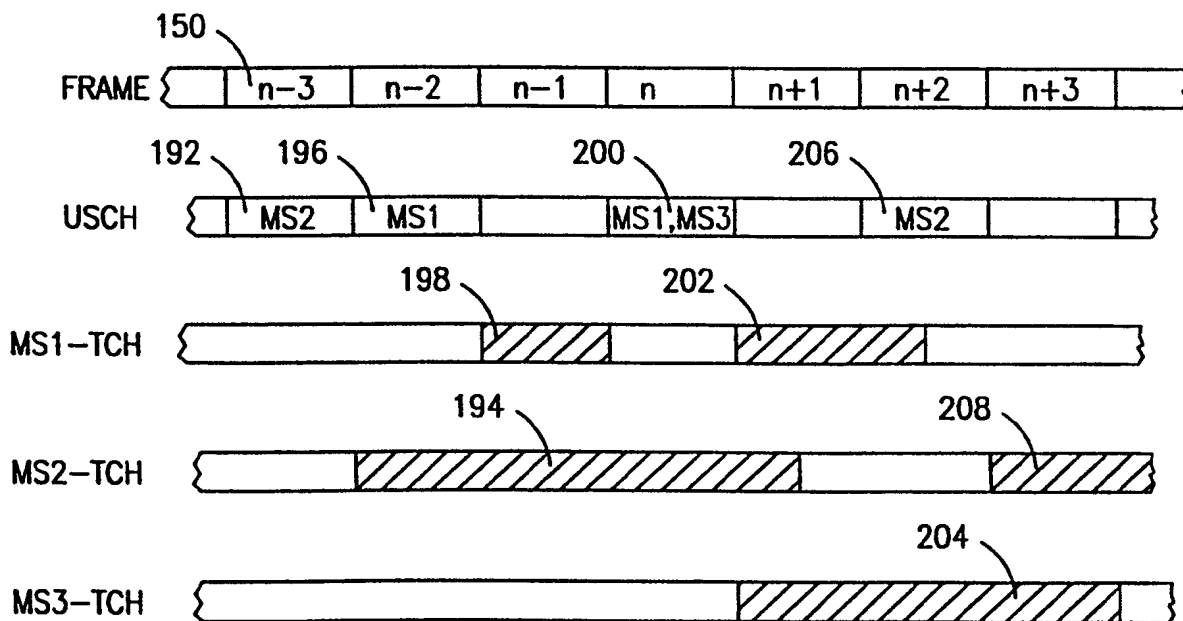
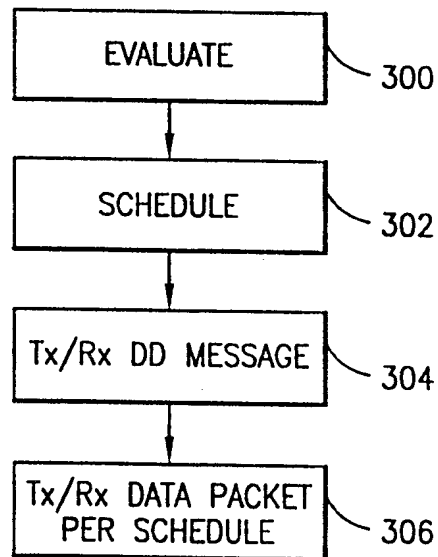
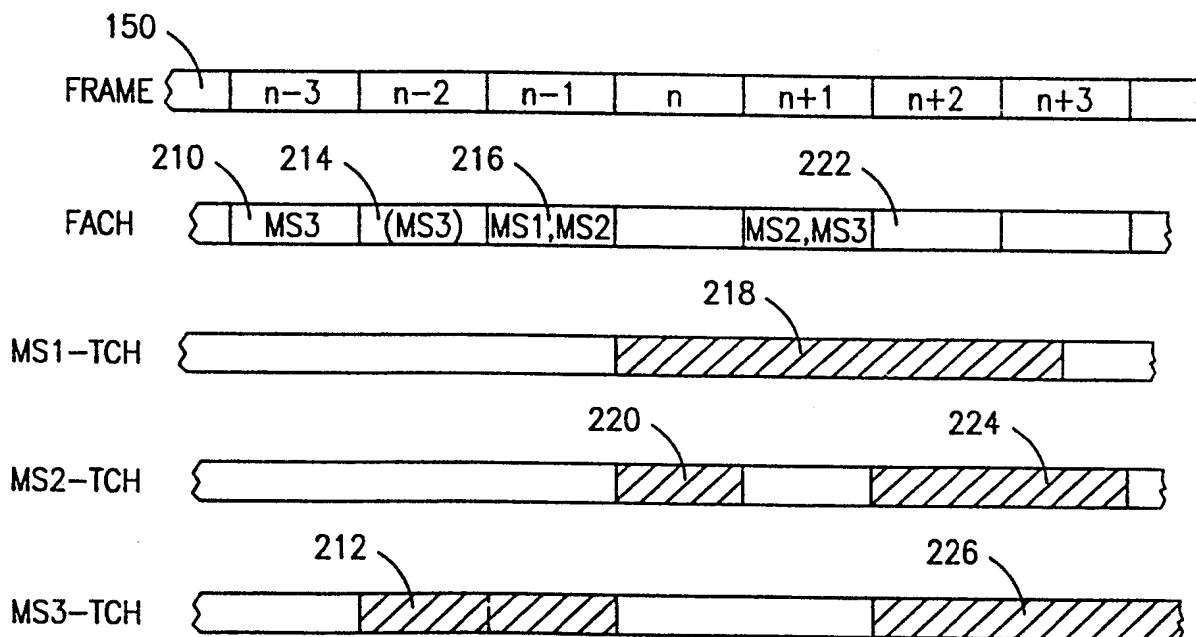


FIG. 2

2 / 3

**FIG. 3****FIG. 4**

3 / 3

**FIG. 5****FIG. 6**



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/SE 98/01553

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 H04B7/26 H04Q7/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H04B H04Q H04J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 765 096 A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE) 26 March 1997  see abstract see column 7, line 43 - column 8, line 12 see column 8, line 40 - line 45 see column 10, line 6 - line 20 see column 11, line 41 - line 45 see column 11, line 55 - line 58 see column 13, line 31 - line 35	1-10, 12-23, 25-31, 33-38
Y	see claims 11,12; figures 4,5,7	11,24, 32,39
Y	GB 2 297 460 A (MOTOROLA LTD) 31 July 1996  see page 1, line 33 - page 2, line 5 see page 5, line 19 - line 26	11,24, 32,39
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 December 1998

Date of mailing of the international search report

08/01/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Harris, E

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/SE 98/01553

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>WO 93 15573 A (MILLICOM HOLDINGS UK LTD) 5 August 1993</p> <p>see page 2, line 20 - line 25 see page 3, line 8 - line 12 see page 4, line 31 - page 5, line 9 see page 20, line 23 - line 30</p>	<p>1-4, 6, 10-16, 18, 23-25</p>
A	<p>see page 23, line 13 - line 24; figure 1</p>	26-39
A	<p>GB 2 278 977 A (ROKE MANOR RESEARCH) 14 December 1994</p> <p>see page 2, line 2 - line 7 see page 2, line 16 - line 25</p>	26-39

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/SE 98/01553

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0765096 A	26-03-1997	JP 9093646 A CN 1159110 A JP 9233051 A	04-04-1997 10-09-1997 05-09-1997
GB 2297460 A	31-07-1996	AU 692055 B AU 4664396 A CN 1176717 A WO 9623369 A EP 0806097 A FI 973132 A	28-05-1998 14-08-1996 18-03-1998 01-08-1996 12-11-1997 28-07-1997
WO 9315573 A	05-08-1993	EP 0624293 A	17-11-1994
GB 2278977 A	14-12-1994	EP 0629095 A FI 942720 A	14-12-1994 11-12-1994